

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIA HUMANAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA GEÓGRAFA CON MENCIÓN EN ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL**

**TÍTULO DE LA DISERTACIÓN: “GENERACIÓN DE UN GEOPORTAL  
PARA PROYECTOS INMOBILIARIOS”**

**DANIELA ELIZABETH SÁENZ RUEDA**

**MGS. MONSERRATH MEJÍA**

**Quito, 2012**

## DEDICATORIA

*A las personas más importantes en mi vida*

*A mi Padre (+) quien me cuida, me protege, y sé que donde quiera que se encuentre me está viendo y está muy orgulloso de mí.*

*A mi madre; mi admiración y mi ejemplo a seguir, a quien dedico mi grado, por todo el enorme amor, paciencia y sacrificio que ha hecho por mí y a quien nunca terminaré de agradecer y pagar por todo lo que me ha dado, sin ella no hubiera podido cumplir mis metas y objetivos.*

*A mi hermano Diego que ha sido un gran amigo y un buen hermano, quien ha sido un gran ejemplo para mí.*

*A mi hermano José David a quien quiero con todo mi corazón y que es una de mis fuentes de inspiración para seguir adelante.*

*A mi hijo Joaquín este y los demás logros de mi serán dedicados a él.*

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero dar las gracias a Dios, por darme todo lo que necesito cada día de mi vida y en especial por darme una madre tan maravillosa.*

*Mi agradecimiento también a toda mi familia por su apoyo, en especial a mi madre. Gracias mami por tus esfuerzos, ayuda, consejos, paciencia y sobre todo por ese amor incondicional que me has dado; gracias a mi hermano Diego por tus consejos y por estar conmigo en todo momento por ser ese gran amigo. Gracias a los dos por enseñarme con su ejemplo a luchar y perseverar a pesar de las circunstancias.*

*Gracias a mi hermano José David por su cariño, por los momentos de felicidad que me da siempre.*

*Un agradecimiento especial a GeoInfo que es la base de este proyecto, en especial al Ingeniero Bolívar Viteri y al Ingeniero Fabián Darquea quienes me han brindado su apoyo, su tiempo y sus conocimientos para la realización de este proyecto.*

*Agradezco a mi tutora Monserrath Mejía por su tiempo y la paciencia que me ha tenido en este tiempo y por ser quien me ha dirigido en este proyecto.*

*Finalmente, quiero agradecer a todas aquellas personas que no he mencionado, pero que de una u otra manera han contribuido para completar este proyecto.*

*Gracias a Todos.*

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
TABLA DE CONTENIDOS.....	III
RESUMEN.....	VII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	6
1. ANTECEDENTES.....	6
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
1.3. OBJETIVOS .....	9
1.3.1. Objetivo General .....	9
1.3.2. Objetivos Específicos .....	9
CAPÍTULO II.....	10
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	10
2.1. MARCO TEÓRICO .....	10
2.1.1. Localización del espacio geográfico .....	10
2.1.3. Análisis de áreas comerciales.....	11
2.2. MARCO CONCEPTUAL .....	12
2.2.1. Inmobiliario .....	12
2.2.1.1. Tipos de inmueble.....	13
2.2.1.2. Proyectos inmobiliarios .....	13
2.2.2. Segmentación del mercado.....	14
2.2.2.1. Tipos de Segmentación de mercado .....	15
2.2.3.1. Zonificación Urbana.....	17
2.2.4. Calidad de vida.....	17
2.2.5. Geoportal.....	18
2.2.6. Sistemas de información geográfica .....	19
2.2.7. ArcGIS .....	21
2.2.7.1. ArcGIS Desktop.....	22
2.2.8. Análisis Espacial .....	22
2.2.8.1. Herramientas Análisis Espacial .....	23
2.2.8.2. Distancia euclidiana (Euclidean Distance) .....	26
2.2.8.3. Coste de Distancia (Cost Distance) .....	27
2.2.9. Análisis de Proximidad .....	27

2.2.9.1. Herramientas de Proximidad.....	28
2.2.10. gvSIG .....	29
2.2.11. Mapserver .....	30
2.2.11.1. CGI (COMMON GATEWAY INTERFACE).....	30
2.2.11.2. MapScript.....	31
2.2.11.3. Web Services .....	31
CAPÍTULO 3.....	33
3. DINÁMICA INMOBILIARIA Y DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA ZONIFICACIÓN COMERCIAL EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	33
3.1. DINÁMICA INMOBILIARIA .....	33
3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN INMOBILIARIA DE RIOBAMBA .....	35
3.2.1. Área de estudio .....	35
CAPÍTULO 4.....	37
4. SISTEMATIZACIÓN DE PROCESOS METODOLÓGICOS.....	37
4.1. PREPARACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA.....	37
4.1.1. Preparación de cartografía base .....	37
4.1.2. Geometría .....	39
4.1.3. Topología.....	40
4.1.4. Base Alfanumérica.....	43
4.1.4.1. Estandarización de Tablas .....	43
4.2. MODELO DE CÁLCULO .....	46
4.2.1. Análisis Espacial .....	46
4.2.1.1. Distancia euclidiana (Euclidean Distance).....	46
4.2.1.2. Coste de Distancia (Cost Distance) .....	47
4.2.2. Análisis de Proximidad.....	47
4.2.2.1. Cerca (Near) .....	47
4.2.2.2. Distancia de punto (Point Distance).....	48
4.2.2.3. Zona de Influencia (Buffer) .....	48
4.3. DISEÑO DEL APLICATIVO .....	50
4.3.1. Geoportal Web .....	50
4.3.1.1. Estructura de la página .....	50
4.3.1.2. Espacios de trabajo .....	53
4.3.2. Interfaz de visualización.....	53
4.3.2.1. Servidor de mapas.....	54
4.3.2.2. Esquema del SIG Web.....	56

4.4. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO .....	62
4.5. NAVEGACIÓN MAPA.....	63
4.6. RESULTADOS .....	64
4.6.1. Búsqueda por calle .....	66
4.6.2. Búsqueda por categoría.....	68
CAPÍTULO 5.....	71
ANÁLISIS DEL GEOPORTAL: PROYECTOS INMOBILIARIOS .....	71
5.1. ANÁLISIS PROYECTOS INMOBILIARIOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.....	71
5.1. RESULTADOS .....	71
5.1.1. Caso de uso navegar en el mapa.....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS.....	80
Anexo 1: UBICACIÓN ESPACIAL DEL CANTÓN RIOBAMBA .....	81
Anexo 2: PARROQUIAS URBANAS CANTÓN RIOBAMBA .....	82
Anexo 3: MAPA BASE DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	83
Anexo 4: DISTANCIA EUCLIDIANA DE LOS INMOBILIARIOS .....	84
Anexo 5: ANALISIS DE COSTE DE INMOBILIARIOS VS PUNTOS DE INTERES.....	85
Anexo 6: TABLA DE ATRIBUTOS DE INMOBILIARIOS.....	86
Anexo 7: ANÁLISIS DE PROXIMIDAD POR ZONA DE INFLUENCIAS (BUFFER) .....	87

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Población de las parroquias rurales del cantón Riobamba.....	2
Figura 2: Componentes de un SIG .....	20
Figura 3: Teoría de Gráficos del Coste Distancia .....	27
Figura 4: Tipos de documentos.....	29
Figura 5: Arquitectura del Geoportal .....	32
Figura 6: Crecimiento de la ciudad de Riobamba .....	35
Figura 7: Geometría del Cantón Riobamba .....	40
Figura 8: Ejes viales no debe tener Dangles .....	41
Figura 9: Ejes viales no deben sobreponerse.....	42
Figura 10: Ejes viales no deben duplicarse.....	42
Figura 11: Tabla de atributos Inmobiliarios .....	44
Figura 12: Tabla de atributos PDI .....	44
Figura 13: Tabla de Atributos Ejes Viales Riobamba .....	45
Figura 14: Tabla de Atributos Intersección de los Ejes Viales .....	46
Figura 15: Tabla de atributos de Cercanía.....	48
Figura 16: Tabla de atributos Punto Distancia.....	48

Figura 17: Zonas De influencia .....	49
Figura 18: Estructura del Geoportal .....	50
Figura 19: Banner.....	51
Figura 20: Menú principal.....	51
Figura 21: Estructura Del Geoportal Riobamba.....	52
Figura 22: Estructura del servidor de mapas .....	54
Figura 23: Inicio Proyecto Vista GvSIG .....	58
Figura 24: Vista InmoRiobamba.....	58
Figura 25: Publicación .....	59
Figura 26: Datos de la Publicación.....	59
Figura 27: Publicación Final.....	60
Figura 28: Publicación Generada .....	60
Figura 29: Código fuente (Punto Map).....	61
Figura 30: Diagrama de implementación SIG WEB.....	62
Figura 31: GEOPORTAL.....	63
Figura 32: Búsqueda por Intersección de calles .....	66
Figura 33: Intersección de la inmobiliaria .....	67
Figura 34: Resultados Búsqueda Inmueble Mapa .....	67
Figura 35. Información del Inmobiliario .....	68
Figura 36: Búsqueda por Categoría .....	69
Figura 37: Resultados de búsqueda del Inmobiliario.....	69
Figura 38: Resultado de búsqueda por filtros. ....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población de las parroquias rurales del cantón Riobamba .....	2
Tabla 2: Tipos de Segmentación de mercado de Riobamba .....	16
Tabla 3: Conjunto de herramientas de Spatial Analyst .....	23
Tabla 4: Conjunto de herramientas de Proximidad.....	28
Tabla 5: Requerimientos de Cartografía.....	37
Tabla 6: Navegación del Mapa.....	64

## **RESUMEN**

La presente disertación, constituye el diseño de un Geoportal de Sistemas de Información Geográfica para Proyectos Inmobiliarios de la ciudad de Riobamba; donde se analizan y se explican las características constructivas y técnicas de las viviendas que se encuentran ubicadas en zonas de mayor centralidad o de mayor nivel técnico en su infraestructura, como elemento de apoyo para accionistas y público en general, en la toma de decisiones y en la aplicación de estrategias de mercado localizadas.

La investigación se centra en la ubicación espacial de los conjuntos residenciales como una actividad comercial de Riobamba; estas acciones normalmente se encuentran dentro del plan de desarrollo urbanístico de la ciudad; así como también en el uso de métodos y técnicas de Geoanálisis que nos ayudaran a describir el mercado inmobiliario que permita brindar equipamientos de calidad para satisfacción del cliente.

## **SUMMARY**

The present Dissertation, is a Geoportal of Geographic Information System for Real States Projects in Riobamba city; where are analyzed and explained constructive and technical features of houses, which location is in the highest level of infrastructure and centralized location, as assistant element for shareholders and public in general, for the decision making and market strategies application.

This investigation is based in the spatial location of residential as commercial activity in Riobamba; these actions usually are planned in the urban development of the city, likewise in geoanalyst methods and technics to help the housing market and offer quality equipment for customer satisfaction.



## INTRODUCCIÓN

El cantón Riobamba está limitado al Norte por los Cantones Guano y Penipe; al Sur por los Cantones Colta y Guamote; al Este por el Cantón Chambo y la Provincia de Morona Santiago; y, al Oeste por las provincias de Bolívar y Guayas.

La ciudad de Riobamba esta situado al norte de la provincia de Chimborazo a 2.754,06 metros sobre el nivel del mar, a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental, ocupa parte de la hoya del Río Chambo y de las vertientes internas de las Cordilleras Oriental y Occidental de Los Andes, lugar donde está la llanura Tapi, sobre la cual se levanta la ciudad Riobamba se encuentra ubicada al norte de la provincia de Chimborazo,.

El Cantón Riobamba se encuentra dividido en: 5 parroquias urbanas: Lizarzaburo, Maldonado, Velasco, Veloz y Yaruquíes; y 11 Parroquias rurales: Cacha, Calpi, Cubijíes, Flores, Licán, Licto, Pungalá, Punín, Quimiag, San Juan, San Luis.<sup>1</sup>

Riobamba es la ciudad más grande de la Provincia de Chimborazo y la de mayor población, con una superficie 2.812 Hectáreas delimitada por el perímetro urbano de la ciudad y 225.741 habitantes, correspondiente al 49.22% de la población total provincial (INEC, 2010).

El 69.43% de la población se encuentra concentrada en las 5 parroquias urbanas y el 30.57% en las 11 parroquias rurales. Las parroquias rurales tienen una población de 69.018 habitantes, e incluso por la expulsión constante de población, ésta se va reduciendo, al punto que el crecimiento demográfico es negativo en las parroquias rurales como muestran la tabla 1 y la Figura 1.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 1: Ubicación Espacial del Cantón Riobamba

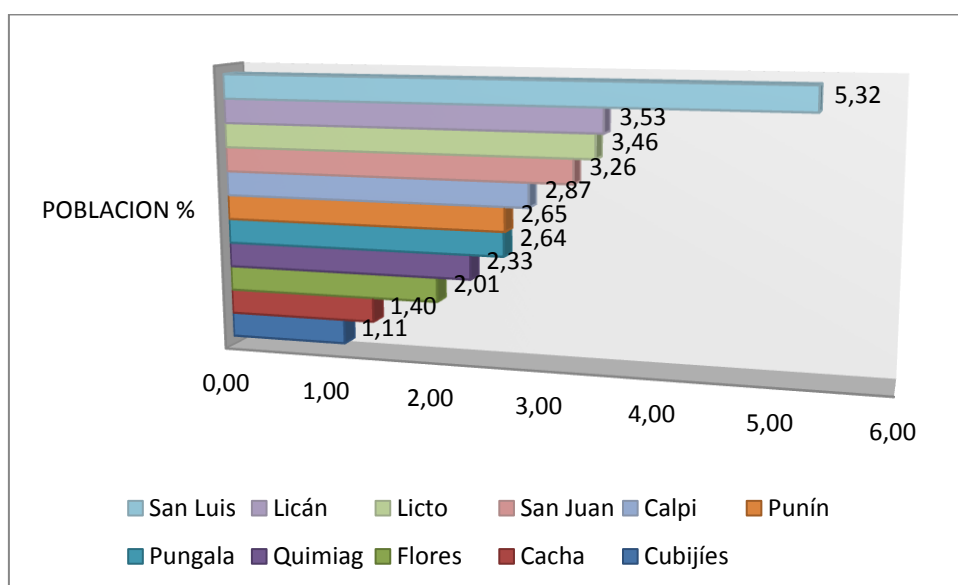
**Tabla 1: Población de las parroquias rurales del cantón Riobamba**

PARROQUIA RURAL	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN %
Cacha	3160	1.40
Calpi	6469	2.87
Cubijíes	2514	1.11
Flores	4546	2.01
Licán	7963	3.53
Licto	7807	3.46
Pungalá	5954	2.64
Punín	5976	2.65
Quimiag	5257	2.33
San Juan	7370	3.26
San Luis	12002	5.32
<b>Total</b>	<b>69018</b>	<b>30.57</b>

Fuente: INEC 2010

Elaboración Propia

**Figura 1: Población de las parroquias rurales del cantón Riobamba**



Fuente: INEC 2010

Elaboración Propia

Las actividades económicas del cantón Riobamba están relacionadas con su situación geográfica, de modo que, la zona rural es específicamente agrícola y la zona urbana se dedica a lo comercial, industrial y de servicios (educación, salud, administración municipal y organismos e instituciones públicas).

“En la actualidad el cantón Riobamba se ha transformado en centro comercial y de servicios relacionadas con las actividades productivas agrícolas del resto de cantones de la provincia. Riobamba es el mercado referencial, ya sea para la fijación de precios, como para el abastecimiento de insumos para la agricultura. Por lo tanto, la dinámica económica del cantón depende en gran medida de las actividades productivas en otros cantones, de allí la importancia de centro administrativo y capital de provincia.”<sup>2</sup>

El crecimiento poblacional registrado en las últimas dos décadas se debe también a este fenómeno. Riobamba se ha convertido en un punto de migración y asentamientos poblacionales importantes, en especial provenientes de los otros cantones de la provincia de Chimborazo. Únicamente si consideramos esta situación podemos comprender la dinámica actual y las perspectivas del cantón en su conjunto, no solo con su división urbano-rural, sino con las interrelaciones con el medio circundante provincial. En esta perspectiva resulta imprescindible efectuar una visión de cada uno de los sectores que conforman la dinámica de la economía local.

Debido a este crecimiento de población, el principal objetivo es el desarrollo de nuevas estructuras y edificaciones. Por lo tanto, la inversión privada en Riobamba forma parte del proceso de crecimiento de la ciudad, inmobiliarios, urbanizaciones privadas, centros de negocios y oficinas, van en aumento, convirtiendo a la ciudad en un punto estratégico y atractivo para la construcción de nuevos inmobiliarios en el Ecuador.

Si consideramos esta situación, nos damos cuenta que Riobamba es un mercado que se encuentra en pleno desarrollo y cuyos sectores económicos presentan una tendencia de crecimiento progresivo, por lo que las actividades de comercio son una buena fuente de recursos que contribuyen a este desarrollo.

Con respecto al mercado inmobiliario, en Riobamba no se registra información sobre el sector inmobiliario, según registros de la Ilustre Municipalidad y el área de Planificación y Vivienda no existen empresas en la ciudad que se dediquen a esta actividad, ni siquiera en años posteriores existe un estudio que facilite la compra y venta de casas o departamentos.

---

<sup>2</sup> Plan Estratégico De La Ciudad De Riobamba 2020

De acuerdo con el Plan Estratégico de la ciudad de Riobamba para el 2020, la PEA está distribuida en 19 ramas de actividades, donde el sector agropecuario tiene el mayor peso con el 26.6%, lo que significa que es la principal fuente de empleo, le sigue el área comercial con el 17.5%, siendo un aporte fuerte en la economía local, lo cual es evidente por el notable incremento del comercio en la ciudad, luego viene la industria manufacturero con un 10.1%, y el educativo un 8.9%, representan una actividad económica importante del cantón.

De acuerdo a la información existente en la Municipalidad, la actividad comercial es la más relevante con una participación del 53.57%, en lo que se refiere a tiendas de abastos, pequeños negocios de comercio de alimentos, bazares, almacenes de ropas, repuestos, ferreterías y productos en general.

Las oportunidades de desarrollo del sector económico son muy buenas, existen sectores de producción, comercio y de servicios que se encuentran desatendidos, esto representa una oportunidad, ya que en un mercado donde no existe competencia se pueden incrementar nuevas urbanizaciones privadas, centros de negocios y/u oficinas, convirtiendo a la ciudad en un punto estratégico y atractivo para nuevos proyectos inmobiliarios que requieren un servicio de publicidad que abarque una alta cuota del mercado.

En este contexto, el objeto de estudio es elaborar un geoportal que permita consultar las características constructivas de las viviendas basadas en el análisis de datos geográficos, análisis espacial, para maximizar la decisión de compra y la venta directa de las viviendas.

El geoportal se trabajó bajo un esquema, que engloba servicios de consultoría de características inmobiliarias (Conjunto Residencial, urbanización, casas individuales, departamentos entre otros) que sean totalmente adaptables a las necesidades del cliente, según el análisis previo realizado a la situación de los sectores inmobiliarios en el mercado.

Con esto se logra el desarrollo y mejoramiento continuo de un aplicativo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) enfocado a los proyectos inmobiliarios que permite brindar las herramientas necesarias para un óptimo servicio web o geoportal, lo que se busca es constituir un geoportal cuya gestión apoye: a las empresas inmobiliarias a presentar de una forma más organizada y atractiva, y al cliente a la toma de decisión de compra.

La creación del geoportal, también tiene como fin, apoyar a las empresas a decidir cuál es la estrategia de manejo de su producto dentro del sector comercial constituyéndose así un servicio innovador, generando una cultura de asesoramiento a las personas, presentando un esquema novedoso que permite la toma de decisiones y sobre todo un crecimiento y desarrollo de su mercado, así como también la utilización de nuevas técnicas y métodos para vender su producto, haciendo que las inmobiliarias a un futuro sean más competitivas.

La presente disertación refiere las acciones desarrolladas para llegar a la personalización de un aplicativo SIG (Sistema de Información Geográfica) enfocado al proyecto de inmobiliarios que permite establecer las características constructivas de las viviendas que se encuentran ubicadas en la ciudad de Riobamba, para facilitar al público el máximo conocimiento para asegurar la elección más idónea según las necesidades de cada perfil de demanda.

Los sistemas de información constituyen un componente importante en los proyectos inmobiliarios, los que se encargan de reunir la información procedente de la investigación y levantamiento cartográfico, para ponerla al servicio de las inmobiliarias, generando cartografía donde el objetivo es dar respuesta a las necesidades del cliente.

Por lo tanto, los Sistemas de Información Geográfica SIG, se han tornado un factor importante dentro de las inmobiliarias que es el de ordenar, anunciar los distintos tipos de viviendas a través del geoportal.

Se investigaron las fuerzas que delimitan la asignación locativa de las actividades residenciales en el interior de la ciudad de Rio elbamba, estas acciones normalmente se implantan en el límite del planeamiento urbanístico, relacionando el concepto sociológico de interacción entre el espacio urbano y la sociedad, en que se mantiene la estabilidad productiva y el equilibrio del sistema interno de la ciudad.

# **CAPÍTULO I**

## **1. ANTECEDENTES**

La actual situación del mercado inmobiliario en la ciudad de Riobamba, constituye el paso inicial para obtener ventajas económicas y competitivas, las inmobiliarias tienen un recurso valioso y es la información que poseen de cada uno de sus proyectos, que en muchos de los casos, se encuentra dispersa y sin una espacialización que ayude a ubicarlas de mejor manera, por este motivo surge la necesidad de sistematizar, compilar y difundir en primer lugar espacializar cada uno de los inmobiliarios y, luego, registrar el tipo de vivienda con sus características propias para generar un mercado óptimo.

En este capítulo se establecen los alcances y lineamientos del estudio, que resaltan la situación actual de Riobamba y la zonificación de la ciudad por parroquias, con la finalidad de que los proyectos inmobiliarios tengan una mejor publicidad y una importancia dentro del mercado.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Con el transcurso de los años, las ciudades han visto evolucionar sus centros urbanos, de modo que, con el tiempo, las construcciones se adaptan mejor a las nuevas necesidades del consumidor. La transformación del tejido urbano, como consecuencia del crecimiento o densificación de los mismos, el cambio de actividades, la caída en desuso o la decadencia de determinados espacios, impulsan la necesidad de regeneración de los tejidos urbanos. Estas actuaciones están dirigidas a regenerar los ámbitos urbanos, creando nuevos espacios inmobiliarios que tengan una localización y un nivel de exigencia de tecnificación y servicios en los inmuebles de mayor centralidad.

La población urbana del Ecuador se encuentra en una fase de crecimiento continuo, a causa de los masivos desplazamientos humanos desde las áreas rurales hacia la ciudad, causado por la migración.

En la ciudad de Riobamba, se ha verificado esta forma de dinámica poblacional; por lo que este centro poblacional tiene que incrementar nuevos lugares donde la población pueda vivir.

Como es de conocimiento general, la búsqueda de un inmueble en venta que cuente con las características deseadas, para posteriormente proceder a su adquisición, no es una tarea fácil y se complica mucho más conforme aumenta el tamaño de la ciudad, Riobamba no es la excepción, ya que existen algunas dificultades para acceder a la información sobre bienes raíces. Por ejemplo, en el caso de una persona que quiera comprar una vivienda en la ciudad, como primera opción para encontrar el tipo de casa requerida, podría recurrir a los anuncios clasificados de los periódicos locales o de Internet, pero la cantidad de este tipo de avisos es mínima. Como segunda opción se podría pensar en acudir a alguna empresa o institución, pública o privada, dedicada a tal labor o afines y que pueda proporcionar los datos requeridos, cosa que tampoco sería posible por no existir entidades que tengan los datos disponibles. Lo último que restaría por hacer es recorrer cada uno de los sectores que el interesado considere conveniente, tarea que sería menos complicada si conoce la ciudad; de no ser así, tendría que adquirir un mapa, lo cual podría hacerlo desde el Internet, si existiera un sitio Web que cuente con dicho mapa a una escala apropiada.

Al elaborar el geoportal se tiene varios inconvenientes ya que no es una herramienta que se pueda crear de una única forma, sino más bien se trata de la habilidad de combinar varias tecnologías para crear el geoportal (visor cartográfico online) que mejor cumpla con las necesidades del cliente y uno de los problemas es que los programas de software libre no estén disponible en el internet, creando un problema en la programación del mismo.

No se aprende a crear un geoportal completo y que funcione perfectamente de la noche a la mañana al momento de ir creando el mismo pueda que surjan errores donde la Integración con los sistemas de administración de contenido para organizar recursos y ser compatibles con comunidades de usuarios no funcione de acuerdo a los requerimientos exigidos por el cliente, además otro problema es que una vez generado el geoportal el servidor donde fue creado se caiga y no funcione permitiéndonos ver una página rota o caída, ya que en este servidor, la información está centralizada y es procesada, siendo accesible a todos los actores involucrados, lo que permite establecer horarios de las actividades y operaciones basadas en el intercambio dinámico de datos generados en los sectores inmobiliarios.

Al momento de crear el geoportal muchos de los modelos cartográficos realizados no son de mucha ayuda ya que al realizar estos estudios se puede determinar cuáles van hacer los factores que se intervengan para la búsqueda y visualización de los proyectos inmobiliarios.

Al aplicar los escenarios de prueba del geoportal nos podemos encontrar con los siguientes conflictos:

- Que no funcione las herramientas de niveles de zoom: como acercamiento, alejamiento, entre otros
- Que no se despliegue la información de cada uno de los proyectos inmobiliarios.
- Que no se pueda buscar por intersección o por categoría.

Al momento de realizar un Geoportal se debe verificar que al consultar la cartografía procedente de distintos servidores de mapas independientemente de su arquitectura, se desarrolla con herramientas como XML, MapServer, SQL Server y gvSIG como:

- ✓ WMS Servicios de Mapeo en la web.
- ✓ WFS Servicios de Objetos geográficos en la Web
- ✓ WCS Servicios de cobertura en la Web
- ✓ Especificaciones de codificación de filtros
- ✓ SLD Modelamiento de capas
- ✓ GML Lenguaje geográfico enmarcado y mucho más.

Funcionen correctamente para evitar problemas posteriormente.



### **1.3. OBJETIVOS**

#### *1.3.1. Objetivo General*

- Elaborar un Geoportal que permita consultar las características constructivas y técnicas de las viviendas que se encuentran ubicadas en zonas de mayor centralidad de la Ciudad de Riobamba para apoyar la decisión de compra.

#### *1.3.2. Objetivos Específicos*

- Caracterizar la dinámica inmobiliaria de la ciudad de Riobamba para un diagnóstico situacional de la zonificación comercial.
- Definir modelos cartográficos de espacialización de proyectos inmobiliarios de acuerdo al índice de accesibilidad del consumidor
- Diseñar un geoportal con aplicación a las actividades inmobiliarias.
- Aplicar escenarios de prueba para determinar las posibilidades comerciales de bienes inmobiliarios en la ciudad de Riobamba.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Localización del espacio geográfico

El espacio geográfico es un concepto utilizado por la ciencia geográfica para definir el espacio organizado por la sociedad. Según Jean Tricard, “En su sentido más amplio, el espacio geográfico es la epidermis del planeta Tierra”.

El espacio geográfico posee fundamentalmente, la locacional y espacial. De allí se define un sistema en que interactúan entre sí y que conforman el mismo; se trata del sistema espacial, por un lado, y del sistema ecológico-ambiental, por el otro. La presente disertación se va a desarrollar desde la teoría de la localización; a partir de la dualidad entre espacios urbanos.

##### 2.1.2. Teoría de la localización

Las teorías de localización de actividades inmobiliarias acontecen invariablemente sobre espacios caracterizados por fenómenos de aglomeración demográfica y de centralidad espacial.

En este sentido, las teorías locacionales<sup>3</sup> se interesan por estudiar la determinación posicional óptima de los agentes económicos en el medio urbano.

El objetivo del análisis urbanístico - espacial consiste en determinar simultáneamente el patrón locacional en el uso de suelo y las rentas de posición<sup>4</sup> relacionadas con las centralidades urbanas. Con la finalidad de intentar comprender las fuerzas rectoras de la transformación del espacio, se propone conceptualizar los efectos derivados de la inclusión del mismo para lo que tomamos en cuenta:

---

3 La teoría locacional se define como el conjunto de teoremas mediante los cuales se intenta explicar la localización de las actividades económicas. El estudio de la localización permite distinguir tres líneas. la primera se relaciona con la geografía industrial y el comportamiento económico de la estructura productiva. La segunda tiene como objeto de estudio la aglomeración espacial e interdependencia locacional, y la tercera se encarga de analizar el crecimiento espacial y el desarrollo general de la acumulación económica asociada a las estructuras capitalistas. [Ramírez F. 2003]

4 Las Rentas de posición se producen porque somos un intermediador necesario, que los agentes no se pueden saltar o porque físicamente ocupamos un espacio determinado. Se erosiona tanto con la globalización como internet, por ejemplo la venta o el arriendo de Inmobiliarios. [Urrutia J. 2009]

- La igualdad de precio (y de todos los restantes atributos que definen una mercancía), los consumidores comprarán sus productos en aquellos establecimientos que les resulten más cercanos; es decir: la distancia influye en la formación de preferencias por parte de los consumidores y, por tanto, en las decisiones de localización de los empresarios. Esta es la línea de razonamiento seguida por Hötelling, Christaller y Lösh<sup>5</sup>.
- Los proyectos inmobiliarios se van a considerar como una nueva industria que se enfoca en dos teorías: las orientadas a las materias primas que se concentran en los principales núcleos de población, y las orientadas a la demanda final que tenderán a localizarse en los principales núcleos urbanos (Richardson, 1986).

La evolución de las principales economías demostraba que los procesos de industrialización iban acompañados de intensos procesos de urbanización (Polèse, 1995), este tipo de fenómeno es circular; donde la población sigue a la industria que tiende a reproducir los patrones de ocupación del espacio previamente existente, produciendo un hecho crecientemente urbano. Es decir, la industria se “orienta a la demanda” y a la fuerza de trabajo; la población va donde hay oportunidades de empleo. De esta manera, las inmobiliarias consideradas como industrias van a estar localizadas en un punto concreto.

### 2.1.3. *Análisis de áreas comerciales*

El análisis de áreas comerciales va a estar determinado por el área potencial, es decir por la infraestructura existente para su comercialización en información demográfica de tipo espacial. El objetivo esencial del comercio es distribuir bienes y servicios en zonas donde sean posible; los elementos básicos para la localización inmobiliaria son: el volumen de población, el nivel de renta de ésta, la accesibilidad y la facilidad a lugares de salud, comerciales y educativos; por ello, la ubicación preferente es la ciudad.

En general, los productos de consumo diario se comercializan en establecimientos cercanos a la población, dando lugar a una distribución espacial densa (numerosos establecimientos muy próximos entre sí).

---

<sup>5</sup> RICHARDSON, Harry W., (1973) *Economía Regional. Teoría de la Localización, Estructuras Urbanas y Crecimiento Regional*, España

Cuando se trata de productos especializados y de bajo consumo, los establecimientos están más dispersos y tienen una mayor área de influencia.

Las teorías sobre la estructura comercial urbana se dividen en dos:

- teorías que analizan la *distribución de centros comerciales en jerarquías escalonadas*, a escala interurbana.
- teorías que estudian la *organización de los lugares centrales a lo largo de un “continuo”* y no de modo jerarquizado, un sistema que produzca un continuo de lugares centrales intraurbanos (dado que el consumidor no siempre tiene por qué ir necesariamente al comercio más cercano).

Los sistemas jerarquizados se han transformado debido al alcance límite (el grado de movilidad de las personas ha aumentado y la demanda está dispuesta muchas veces a recorrer mayores distancias).

Gran parte de la localización actual del comercio está en función de más largos desplazamientos y del uso del automóvil particular, teniendo en cuenta que, si la densidad de población aumenta, se reduce el alcance mínimo de cada lugar central, estableciéndose una red comercial más tupida.

Para esta disertación se trabajó en dos sentidos: en primer lugar en la relación de que el cliente puede escoger su lugar de vivienda de acuerdo a la accesibilidad y facilidad que tenga a lugares comerciales, educativos y de salud, y en segundo lugar que al cliente no le interesen mucho estos lugares y prefiera una distancia larga o más alejada a los mismos.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.2.1. Inmobiliario

Los inmobiliarios vienen del adjetivo **inmueble**, se consideran inmuebles todos aquellos bienes considerados bienes raíces, por tener de común la circunstancia de estar íntimamente ligados al suelo, unidos de modo inseparable, física o jurídicamente, al terreno, tales como las parcelas, urbanizadas o no, casas, naves industriales, o sea, las llamadas fincas; en definitiva, que son bienes imposibles de trasladar o separar del suelo sin ocasionar daños a los mismos, porque forman parte del terreno o están anclados a él.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Bienes Raíces. “Bienes”. Libre disposición en Internet. Republica Dominicana: Universidad Autónoma de Santo Domingo. [consultado 2 junio 2011]. Disponible en Internet: <<http://www.arqhys.com/blog/buscar-bienes-raices.html>> .

#### 2.2.1.1. *Tipos de inmueble*

Los bienes inmuebles se pueden clasificar en:

- ***Bienes inmuebles por naturaleza***, Los que se encuentran por sí mismo inmovilizados, los suelos, por ejemplo, y todo aquello que se encuentre adherido a él, como el caso de un edificio o una casa
- ***Bienes inmuebles por destino***, Como por ejemplo, aquellos bienes muebles que manteniendo su individualidad se unen a un inmueble por su naturaleza, excepto los que son unidos de manera temporal.
- ***Bienes inmuebles por accesión***, Las cosas muebles que se encuentran realmente inmovilizadas por su adhesión física y perpetua al suelo.
- ***Bienes inmuebles por representación***, Los acreditativos de derechos reales sobre bienes inmuebles, ejemplo: título de propiedad, acciones, entre otros.
- ***Bienes inmuebles por el objeto a que se refieren***, según el capítulo 2 del código civil: "Son inmuebles por el objeto a que se refieren. O por determinarlo así la ley:
  1. Los derechos del propietario sobre los predios sujetos a largo plazo del derecho a disfrutar de un inmueble a cambio de un pago anual.
  2. Los derechos de usufructo y de uso sobre las cosas inmuebles y también el de habitación.
  3. Las servidumbres prediales y la hipoteca.
  4. Las acciones que tiendan a reivindicar inmuebles o reclamar derechos que se refieran a los mismos.

#### 2.2.1.2. *Proyectos inmobiliarios*

Los proyectos inmobiliarios están constituidos por: el lote en que se construirá el inmueble, los estudios técnicos y de factibilidad económica y el presupuesto de costos del proyecto. Esta figura contribuye a la reducción de costos financieros en la construcción inmobiliaria y facilita la comercialización de los proyectos.

### 2.2.2. Segmentación del mercado

Existen varios conceptos de segmentación de mercado, los cuales se definirán a continuación<sup>7</sup>:

- “La segmentación de mercado es un proceso que consiste en dividir el mercado total de un bien o servicio en varios grupos más pequeños e internamente homogéneos. La esencia de la segmentación es conocer realmente a los consumidores. Uno de los elementos decisivos del éxito de una empresa es su capacidad de segmentar adecuadamente su mercado”.
- “La segmentación es también un esfuerzo por mejorar la precisión del marketing de una empresa. Es un proceso de agregación: agrupar en un segmento de mercado a personas con necesidades semejantes”.
- “El segmento de mercado es un grupo relativamente grande y homogéneo de consumidores que se pueden identificar dentro de un mercado, que tienen deseos, poder de compra, ubicación geográfica, actitudes de compra o hábitos de compra similares y que reaccionarán de modo parecido ante una mezcla de marketing”.
- Según el "Diccionario de Términos de Mercadotecnia" de la American Marketing Association, define a la segmentación del mercado como "el proceso de subdividir un mercado en subconjuntos distintos de clientes que se comportan de la misma manera o que presentan necesidades similares. Cada subconjunto se puede concebir como un objetivo que se alcanzará con una estrategia distinta de comercialización".<sup>8</sup>
- Charles W. L. Hill y Gareth Jones definen a la segmentación del mercado como "la manera en que una compañía decide agrupar a los clientes, con base en diferencias importantes de sus necesidades o preferencias, con el propósito de lograr una ventaja competitiva".<sup>9</sup>

Una buena segmentación debe tener como resultado subgrupos o segmentos de mercado con las siguientes características:

---

<sup>7</sup> Romero, Claudia, “Segmentación de mercado y posicionamiento”

<sup>8</sup> American Marketing Association. “Diccionario de mercadotecnia”. Libre disposición en Internet. Estados Unidos. [consultado 27 octubre 2012]. Disponible en Internet: <http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?>> .

<sup>9</sup> Hill, C. y Jones, G. (1996): Administración estratégica: un enfoque integrado, Editorial Interamericana, Tercera Edición, Santa Fe de Bogotá, Colombia. Pág. 171.

1. Ser intrínsecamente homogéneos (similares): los consumidores del segmento deben de ser lo más semejantes posible respecto de sus probables respuestas ante las variables de la mezcla de marketing y sus dimensiones de segmentación.
2. Heterogéneos entre sí: los consumidores de varios segmentos deben ser lo más distintos posible respecto a su respuesta probable ante las variables de la mezcla de marketing
3. Bastante grandes: para poder garantizar la rentabilidad del segmento
4. Operacionales: Para identificar a los clientes y escoger las variables de la mezcla de marketing. Se debe de incluir la dimensión demográfica para poder tomar decisiones referentes a la plaza y la promoción.

#### 2.2.2.1. *Tipos de Segmentación de mercado*

- **Segmentación geográfica:** subdivisión de mercados con base en su ubicación. Posee características mensurables y accesibles.
- **Segmentación demográfica:** se utiliza con mucha frecuencia y está muy relacionada con la demanda y es relativamente fácil de medir. Entre las características demográficas más conocidas están: la edad, el género, el ingreso y la escolaridad.
- **Segmentación Psicográfica:** Consiste en examinar atributos relacionados con pensamientos, sentimientos y conductas de una persona. Utilizando dimensiones de personalidad, características del estilo de vida y valores.
- **Segmentación por comportamiento:** se refiere al comportamiento relacionado con el producto, utiliza variables como los beneficios deseados de un producto y la tasa a la que el consumidor utiliza el producto.

Según el manual de marketing los criterios de segmentación son:

- **Segmentación geográfica:** El mercado se divide según variables como estado, región, tamaño del municipio, densidad, clima, etc., basándose en la idea de que las necesidades de los consumidores varían según el área geográfica donde viven.
- **Segmentación demográfica:** En esta segmentación, el mercado está dividido en diferentes grupos en base a variables como edad, sexo, tamaño de la familia, estado civil, etc.

- **Segmentación Psicográfica:** Se divide a los compradores en diferentes grupos, de acuerdo a preferencias de estilos de vida, personalidad y clase social. Los niveles o intervalos resultantes de la variable personalidad coinciden con las clasificaciones que hace la psicología del individuo, aunque, generalmente, se marcan los niveles o intervalos en función del producto o servicio considerado en cada ocasión.

Los encargados de marketing se sienten cada vez más atraídos por una segmentación basada en los factores de interés para una persona, sus opiniones y actividades que conforman su estilo de vida.

A continuación en la tabla 2 podemos observar los tipos de segmentos de mercado que se utilizaron en el cantón Riobamba:

**Tabla 2: Tipos de Segmentación de mercado de Riobamba**

CRITERIOS DE SEGMENTACIÓN	SEGMENTOS TÍPICOS DEL MERCADO
<b>GEOGRÁFICOS</b>	
Cantón, Parroquias	Cantón: Riobamba, Parroquias: Maldonado, Veloz, Lizarzaburo, Velasco y Yaruquíes
Tamaño de la ciudad o área	1150 Km <sup>2</sup>
Urbana-rural	Urbana
Clima	Frío
<b>POBLACIONAL</b>	
Población (total)	225741 habitantes
Población - hombres	106840 habitantes
Población - mujeres	118901 habitantes
<b>VIVIENDA</b>	
Casas o villas	57030 --> 71.42 %
Departamentos	10728 --> 13.44%
Vivienda propia (hogares)	46094 --> 74.28 %
<b>CONDUCTUALES</b>	
Beneficios Deseados	Inmobiliarios con servicios básicos, casas propias.
Tasa de uso	Pequeños clientes.

Fuente: INEC 2010

Elaboración propia



### 2.2.3. Zonificación

“Según los arquitectos se entiende por **zonificación**, a la determinación del uso al que se destine el ambiente. Éste marcará el modo de repartir el mobiliario”.<sup>10</sup>

“Según las alcaldías, municipios o entidades públicas, **zonificación** es la división de tierras en distritos. Estos distritos tienen reglamentos de zonificación uniformes, como los referentes al uso de los terrenos, la altura, el área libre de construcción, el tamaño del lote, la densidad, la cobertura y la proporción de la superficie cubierta.”<sup>11</sup>

#### 2.2.3.1. Zonificación Urbana

La zonificación urbana es la práctica de dividir una ciudad o municipio en secciones reservados para usos específicos, ya sean residenciales, comerciales e industriales. La zonificación tiene como propósito encauzar el crecimiento y desarrollo ordenado de un área. Zonificar es un poder de gobierno. No se compensa por restricciones o limitaciones que la zonificación imponga sobre las propiedades.

### 2.2.4. Calidad de vida

“La calidad de vida es el objetivo al que debería tender el estilo de desarrollo de un país que se preocupe por el ser humano integral. Este concepto alude al bienestar humano en todas las facetas, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua). El nivel de vida es un concepto estrictamente económico y no incluye las dimensiones ambientales y psicosociales. La calidad de vida, en cambio, alude a un estado de bienestar total, en el cual un alto nivel de vida se torna insuficiente. Por ejemplo, una persona con un alto nivel económico, que reside en una ciudad contaminada por ruido y smog y que además padece estrés por las exigencias laborales, tiene un nivel de vida alto pero una baja calidad de vida.”<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Arqhys, Arquitectura. “Zonificación” Libre disposición en Internet. Republica Dominicana: Universidad Autónoma de Santo Domingo. [consultado 2 junio 2011]. Disponible en Internet: <<http://www.arqhys.com/arquitectura/zonificacion.html>>

<sup>11</sup> Dallas. “Proceso”. Libre disposición en Internet. Estados Unidos: Dallas, [consultado 3 junio 2011]. Disponible en Internet: <[http://alcaldiadedallas.com/html/cp\\_zoning.html](http://alcaldiadedallas.com/html/cp_zoning.html)>

<sup>12</sup> Cricyt, Enciclopedia Argentina. “Calidad De Vida” Libre disposición en Internet. Argentina, [consultado 3 junio 2011]. <<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CaliVida.htm>>

### 2.2.5. Geoportal

Según Orlando Erazo el Geoportal es un sitio web cuya finalidad es ofrecer a los usuarios el acceso a una serie de recursos y servicios basados en la información geográfica. Permite el descubrimiento, el acceso y la visualización de los datos geoespaciales, utilizando un navegador estándar, y posibilita la integración, la interoperabilidad y el intercambio de información entre las diversas instituciones, colectivos profesionales, empresas de servicios, entre otros.

En la página de ayuda de ESRI el geoportal se define como un sistema de acceso vía internet a información geográfica sustentada en una plataforma tecnológica, en la que se podrá visualizar información sobre aspectos biofísicos, sociales y económico.

El Geoportal constituye una herramienta que permite el análisis, en este caso de los inmobiliarios, mediante la ubicación exacta de los puntos de interés de suma importancia para el cliente; los cuales están localizados al interior de un interfaz digital, que posibilita el análisis de las interrelaciones del marketing.

Parte de estos análisis están vinculadas al SIG, se refieren a la capacidad de elaborar una distribución geoespacial mediante mapas digitales que han resultado ser una poderosa herramienta de gestión y toma de decisiones.

Los modelos de análisis utilizados en el geoportal se basan en la correlación que existe entre el lugar de residencia del consumidor y sus costumbres de consumo -que están especificados más adelante- y comportamiento comercial, proporcionando un recurso más preciso, con retornos de inversión mayores; es decir: se trata de un tipo de análisis para empresas que posean sus recursos humanos (redes comerciales), puntos de venta e infraestructura en un área geográfica determinada.

En este contexto el Geoportal constituye la herramienta apropiada para dar solución a problemas típicos de connotación espacial, relacionados con las inquietudes referentes al consumidor y vendedor como por ejemplo:

- ¿Están bien ubicados mis puntos de venta?
- ¿Qué establecimientos se encuentran dentro en un radio de X metros y/o cuál es el más cercano?
- ¿Los inmobiliarios están dentro de un conjunto residencial o urbanización?
- ¿Son casas o departamentos?
- ¿Cuántos cuartos, baños poseen?
- ¿Tienen garaje?

### 2.2.6. *Sistemas de información geográfica*

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) forman parte del ámbito más extenso de los Sistemas de Información (S.I.). Los Sistemas de Información se pueden definir como *un sistema informático o no, que está creado para dar respuesta a preguntas no predefinidas de antemano* (Bosque-Sendra, 1992). Por lo tanto, un S.I. incluye una base de datos, un conjunto de procedimientos de análisis y manipulación de datos, y un sistema de interacción con el usuario. Los mismos elementos se pueden encontrar en la organización general de un Sistema de Información Geográfica.

La tecnología del SIG integra operaciones comunes de bases de datos así como consultas y análisis estadístico, con el beneficio de la visualización y análisis geográfico que ofrecen los mapas. Estas habilidades distinguen a los SIG de otros tipos de sistemas de información, por lo que han sido aceptados por las empresas y las instituciones para explicar eventos, predecir resultados.

Crear mapas y realizar análisis geográfico no es nuevo, sin embargo, el SIG desempeña esas tareas de una manera más eficiente y más rápida que los métodos manuales que se ocupaban anteriormente, agregando algunas funcionalidades de almacenamiento, análisis y despliegue de información. El SIG ayuda a las personas a tomar mejor sus decisiones y a solucionar algunos de sus problemas dentro del ámbito de trabajo o para mejor manejo de su vida cotidiana.

Una característica que distingue al SIG es la habilidad para incorporar datos espaciales, manejarlos, analizarlos y responder preguntas espaciales que con otro tipo de sistemas sería imposible responder, más adelante durante el capítulo tres se menciona la gran potencialidad del SIG para modelar consultas espaciales.

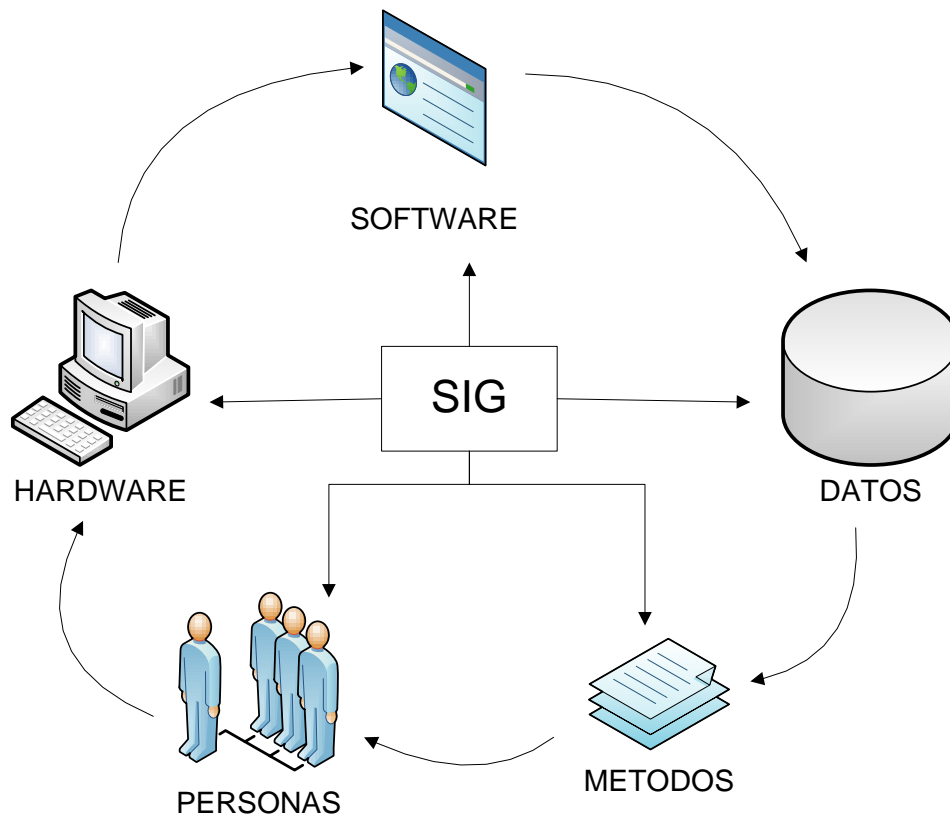
#### - ***Definición de un SIG***

Un SIG es un sistema de computación diseñado para permitir a los usuarios coleccionar, manejar y analizar grandes cantidades de datos con referencia espacial y atributos asociados. [Hemenway 1, 1989].

#### - ***Componentes de un SIG***

Un SIG de trabajo integra cinco componentes dominantes: hardware, software, datos, gente, y métodos como se muestra en la figura 2:

**Figura 2: Componentes de un SIG**



Elaboración propia

Los SIG, constituyen herramientas de gran alcance, en este tipo de análisis permiten la representación de las relaciones espaciales que coexisten entre los componentes que conforman el mercado (cliente y vendedor); además posee la capacidad de permitir la visualización gráfica de los resultados de análisis realizados<sup>13</sup>. La función de análisis de datos espaciales de un SIG se ha convertido en una herramienta que puede establecer criterios de inclusión o exclusión de áreas en función de tipos de selección como distancia de centros educativos, distancia de centros deportivos, distancia a lugar de entretenimiento, distancia a centros financieros, distancia a pagos de servicios básicos.

Complementariamente, la geo-codificación consiste en ubicar geográficamente un punto sobre la cartografía digital (inmobiliarios y puntos de interés), acción con la que pretende la ubicación de diferentes entidades que caracterizan al negocio (inmobiliarias) de una zona de interés; adicionando distintos tipos de cartografía, como áreas, ejes viales, entre otros; esto va permitir la distribución geográfica y la evolución de potenciales usuarios de un bien o servicio a largo tiempo.

<sup>13</sup> MENA, S. (2010): Propuesta De Segmentación Geográfica Para La Determinación De Potenciales Puntos De Distribución Farmacéutica En La Ciudad De Quito. QUITO

La distancia de los potenciales usuarios constituye una variable importante para la caracterización de los inmobiliarios, pues en función de sus análisis podemos determinar la distancia a los distintos establecimientos, reasignando los más cercanos, variable que resulta de un fácil y acertado manejo al interior del entorno que ofrece el SIG, así, mediante su utilización, podemos generar un índice para cada uno de los establecimientos para acceder a dichas zonas.

#### 2.2.7. ArcGIS

Según la página de ESRI (Environmental Systems Research Institute) ArcGIS Resource Center: “ArcGIS es un sistema para trabajar con mapas e información geográfica. Se utiliza para lo siguiente:

- Crear y utilizar mapas
- Compilar datos geográficos
- Analizar la información de los mapas
- Compartir y detectar información geográfica
- Utilizar mapas e información geográfica para diversas aplicaciones
- Administrar la información geográfica de una base de datos

El sistema brinda una infraestructura para generar mapas e información geográfica disponible en una organización, una comunidad y, abiertamente, en la Web”<sup>14</sup>.

La profesora Belén Pedregal Mateos dice: “ArcGIS es un producto de la empresa norteamericana ESRI (Environmental Systems Research Institute) que comprende una gama estable de productos software que comparten la misma arquitectura de componentes sirviendo de plataforma para crear, manipular, distribuir y analizar la información geográfica”.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> ARCGIS RESOURCES CENTER: Que es ArcGIS. [consultado 27 octubre 2012]. Disponible en Internet: [http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/What\\_is\\_ArcGIS/00v200000007000000/>](http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/What_is_ArcGIS/00v200000007000000/>)

<sup>15</sup> PEDREGAL Belen. Introducción a ArcGIS. consultado 27 octubre 2012]. Disponible en Internet: <http://titulaciongeografia-sevilla.es/web/contenidos/profesores/materiales/archivos/IntroduccionArGISBP.pdf> >

#### 2.2.7.1. *ArcGIS Desktop*

Según Belén Pedregal Mateos el ArcGIS Desktop es una aplicación donde se comercializan tres licencias: ArcInfo, ArcEditor y ArcView, que comparten un mismo núcleo y un número de funciones que varía de la versión más completa (ArcInfo) hasta la más simple (ArcView). Cada una de estas esta compuesta por dos aplicaciones diferentes que son el ArcMap y el ArcCatalog.

En cambio en la página de ESRI los usuarios de ArcGIS Desktop trabajan con mapas e información geográfica, y los compilan, y los pueden compartir como mapas web.

Los usuarios de Desktop juegan un papel importante, ya que crean mapas e información de SIG que se pueden compartir como servicios web utilizando ArcGIS Server. Estos elementos se combinan y comparten en mapas web que son el mecanismo principal que tiene el público en general para utilizar SIG.

Las aplicaciones de SIG Web permiten a los usuarios trabajar con información geográfica a través de una interfaz de mapas web especializada, diseñada para una tarea o actividad concreta. Esto resulta útil porque no todos los usuarios de una organización tienen que interactuar con una interfaz de SIG completa y profesional. Las aplicaciones que se generan con ArcGIS proporcionan interfaces sencillas para acceder a mapas y datos asociados utilizando navegadores web y dispositivos móviles.

#### 2.2.8. *Análisis Espacial*

“El análisis espacial comprende el conjunto de procedimientos utilizados para abordar el estudio de la estructura y las relaciones territoriales, a partir del conocimiento de la posición y características de las entidades geográficas de las variables involucradas.”<sup>16</sup>

En el artículo que es la extensión Spatial Analyst de la página de ayuda de ESRI dice: La extensión Spatial Analyst de ArcGIS proporciona una amplia gama de características espaciales de gran alcance para el modelamiento y el análisis. Con esta herramienta se puede:

- Crear, preguntar, mapear y analizar píxeles basados en datos del tipo Ráster.
- Realizar análisis integrado de ráster/vector.
- Álgebra de mapas

---

<sup>16</sup> ORTIZ Gabriel, “Consulta, Edición y Análisis Espacial con ArcGIS 9.2” Tomo 1: Teoría [consultado 2 junio 2011]. Disponible en Internet:  
<<http://www.rlc.fao.org/proyecto/139jpn/document/2ordenam/talleres/tfaoae/doctae/mmae.pdf>>

- Consultar información a través de capas de datos múltiples.
- Integrar completamente datos ráster con fuentes de datos tradicionales del tipo vector.

#### 2.2.8.1. Herramientas Análisis Espacial

Las herramientas de Spatial analyst proporciona 170 herramientas de geoprocésamiento para realizar operaciones de análisis espacial, organizadas en grupos de funcionalidades relacionadas en 19 conjuntos de herramientas.

A continuación se identifican las categorías funcionales de Spatial Analyst:

**Tabla 3: Conjunto de herramientas de Spatial Analyst**

Conjunto de herramientas	Descripción
<u>Condicional</u>	Estas herramientas permiten controlar los valores de salida según las condiciones establecidas en los valores de entrada. Las condiciones que se pueden aplicar son de dos tipos, consultas sobre los atributos o una condición basada en la posición de la declaración condicional en una lista.
<u>Densidad</u>	Con estas herramientas se puede calcular la densidad de las entidades de entrada dentro de una vecindad alrededor de cada celda de ráster de salida.
<u>Distancia</u>	Permiten ejecutar el análisis de distancia de las siguientes formas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia euclidiana (en línea recta)</li> <li>• Distancia con coste ponderado</li> <li>• Distancia con coste ponderado que permite restricciones verticales y horizontales del movimiento</li> <li>• Rutas y corredores entre los orígenes con el menor coste de viaje</li> </ul>
<u>Extracción</u>	Permiten extraer un subconjunto de celdas de un ráster mediante los atributos de celda o su ubicación espacial.

	También puede obtener los valores de celda para ubicaciones específicas como un atributo de una clase de entidad de puntos o como una tabla.
<u><a href="#">Generalización</a></u>	Se utilizan para limpiar pequeños datos erróneos del ráster o para generalizar los datos y así deshacerse de los detalles innecesarios y obtener un análisis más general.
<u><a href="#">Agua subterránea</a></u>	Estas herramientas se pueden utilizar para realizar un modelado de advección-dispersión rudimentario de los componentes del flujo de agua subterránea. Los siguientes temas proporcionan información general sobre los aspectos teóricos de las herramientas y algunos ejemplos de su implementación.
<u><a href="#">Hidrología</a></u>	Se utilizan para modelar el flujo de agua a través de una superficie.
<u><a href="#">Interpolación</a></u>	Estas herramientas de interpolación de superficie crean una superficie continua (o predicción) a partir de valores de punto de muestra.
<u><a href="#">Local</a></u>	Las herramientas locales son aquellas donde el valor en cada ubicación de celda en el ráster de salida es una función de los valores de todas las entradas de esa ubicación.
<u><a href="#">Álgebra de mapas</a></u>	El Álgebra de mapas es una forma de realizar un análisis espacial mediante la creación de expresiones en un lenguaje algebraico
<u><a href="#">Matemática general</a></u>	Las herramientas de Matemática general aplican una función matemática a la entrada, realizan operaciones matemáticas básicas, como adición y multiplicación.
<u><a href="#">Matemática a nivel de bits</a></u>	Las herramientas de matemática bitwise calculan la representación binaria de los valores de entrada.
<u><a href="#">Matemática lógica</a></u>	Evalúan los valores de las entradas y determinan los valores de salida según la lógica booleana, están



	agrupadas en cuatro categorías principales: booleana, combinatoria, lógica y relacional.
<b><u>Matemática trigonométrica</u></b>	Las herramientas de Matemática trigonométrica realizan varios cálculos trigonométricos en los valores en un ráster de entrada.
<b><u>Multivariante</u></b>	El análisis estadístico multivariado permite la exploración de relaciones entre varios tipos diferentes de atributos. Existen dos tipos de análisis multivariado disponibles: Clasificación (supervisada y no supervisada) y Análisis de componentes principales (PCA).
<b><u>Vecindario</u></b>	Las herramientas de vecindad crean valores de salida para cada ubicación de celda según el valor de la ubicación y los valores identificados en una vecindad especificada. La vecindad puede ser de dos tipos: radio de movimiento o de búsqueda.
<b><u>Superposición</u></b>	Las herramientas de análisis de superposición permiten aplicar pesos a varias entradas y combinarlas en una sola salida. La aplicación más común para las herramientas de Superposición es el modelo de adecuación.
<b><u>Creación de ráster</u></b>	Las herramientas de Creación de ráster generan nuevos rústeres en donde los valores de salida están basados en una constante o una distribución estadística.
<b><u>Volver a clasificar</u></b>	Permite reclasificar varias celdas o valores.
<b><u>Radiación solar</u></b>	Las herramientas de análisis de radiación solar permiten representar cartográficamente y analizar los efectos del sol sobre un área geográfica durante períodos de tiempo específicos.
<b><u>Superficie</u></b>	Con las herramientas de Superficie, puede cuantificar y visualizar una forma de suelo de terreno representada por un modelo de elevación digital.
<b><u>Zonal</u></b>	Las herramientas zonales permiten realizar un análisis

	donde la salida es el resultado de cálculos realizados en todas las celdas que pertenecen a cada zona de entrada.
--	---

Fuente: ESRI

Estas herramientas posibilitaron contestar las preguntas: ¿Están bien ubicados mis puntos de venta?, ¿Qué establecimientos se encuentran dentro en un radio de X metros y/o cuál es el más cercano?, utilizando las herramientas de Distancia.

#### 2.2.8.2. Distancia euclidiana (Euclidean Distance)

En un sistema de información geográfica se pueden generar distintos tipos de capas de información basadas en las distancias entre celdas, donde los resultados van a depender del concepto de distancia con que se trabaje. En ocasiones es suficiente con utilizar simplemente la distancia euclidiana, es decir, en línea recta.

En un modelo ráster es posible medir la distancia euclidiana entre una celda dada y cada una de las celdas restantes, el resultado sería una capa de información de distancias, en la que en cada celda se almacena el valor de distancia hasta la celda dada.

La medición de las distancias en el caso de las celdas que se encuentren en la misma fila o columna es directa: habrá que multiplicar el número de filas o columnas de diferencia por la resolución. Por ejemplo en la primera fila, la primera celda se encuentra a 30 metros de distancia con respecto a la segunda, a 60 metros con respecto a la tercera y así sucesivamente. En el caso de las celdas que tienen distinto número de fila y de columna, la distancia se calcula mediante el teorema de Pitágoras según:

$$d = \sqrt{df^2 + dc^2}$$

Dónde:

$d$  = distancia euclidiana

$df^2$  = distancia que supone la diferencia entre filas

$dc^2$  = distancia que supone la diferencia entre columnas

### 2.2.8.3. Coste de Distancia (Cost Distance)

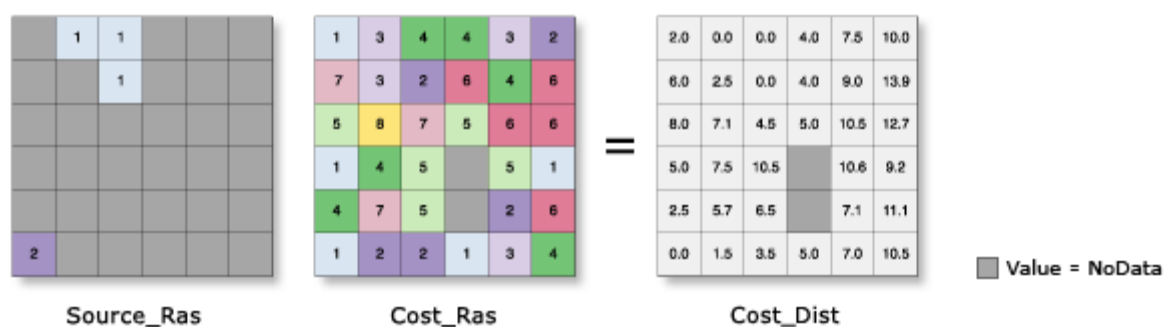
El coste de distancia calcula la distancia de menor coste acumulativo para cada celda al origen más cercano sobre una superficie de coste.

“La herramienta Coste de distancia crea un ráster de salida en el que a cada celda se le asigna el coste acumulativo a la celda de origen más cercana. El algoritmo utiliza la representación de celda de nodo/vínculo utilizada en la teoría de gráficos. En la representación de nodo/vínculo, cada centro de celda se considera un nodo y cada nodo se conecta a los nodos adyacentes mediante varios vínculos.

Cada vínculo tiene una impedancia asociada. La impedancia se deriva de los costes asociados con las celdas en cada extremo del vínculo (desde la superficie de coste) y desde la dirección del movimiento a través de las celdas.”<sup>17</sup>

El coste asignado a cada celda representa la distancia de coste por unidad para moverse a través de la celda. El valor final por celda es el tamaño de celda multiplicado por el valor del coste. Por ejemplo, si el ráster de costes tiene un tamaño de celda de 30, y una celda determinada tiene un valor de coste de 10, el coste final de esa celda es 300 unidades, tal como se muestra en la figura 3.

**Figura 3: Teoría de Gráficos del Coste Distancia**



$$Cost\_Dist = CostDistance(Source\_Ras, Cost\_Ras)$$

Fuente: ARCGIS RESOURCES CENTER

### 2.2.9. Análisis de Proximidad

Las herramientas de proximidad se pueden dividir en dos categorías según el tipo de entrada que acepta la herramienta: entidades o rásteres. Las herramientas basadas en entidades varían en los tipos de salida que producen.

<sup>17</sup> ARCGIS RESOURCES CENTER:

<http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//009z00000018000000>

#### 2.2.9.1. Herramientas de Proximidad

En el siguiente cuadro podemos observar las herramientas de distancia de un vector:

**Tabla 4: Conjunto de herramientas de Proximidad**

Herramientas	Descripción
<a href="#"><u>Zona de influencia</u></a>	Crea polígonos de zona de influencia alrededor de entidades de entrada a una distancia especificada. Una disolución opcional se puede realizar para combinar zonas de influencia superpuestas.
<a href="#"><u>Crear polígonos de Thiessen</u></a>	Crea polígonos de Thiessen a partir de entidades de entrada de puntos. Cada polígono de Thiessen contiene una única entidad de entrada de puntos. Cualquier ubicación dentro de un polígono de Thiessen está más cerca de su punto asociado que de cualquier otra entidad de entrada de puntos.
<a href="#"><u>Zona de influencia en anillos múltiples</u></a>	Crea varias zonas de influencia a distancias especificadas alrededor de las entidades de entrada. Estas zonas de influencia se pueden fusionar y disolver de forma opcional con valores de distancia de zona de influencia para crear zonas de influencia no superpuestas.
<a href="#"><u>Generar tabla próxima</u></a>	Determina las distancias de cada entidad de las entidades de entrada a una o más entidades cercanas de las entidades cercanas, dentro del radio de búsqueda. Los resultados se registran en la tabla de salida.
<a href="#"><u>Cerca</u></a>	Determina la distancia de cada entidad de las entidades de entrada a la entidad más cercana de las entidades cercanas, dentro del radio de búsqueda.
<a href="#"><u>Distancia de punto</u></a>	Determina las distancias de las entidades de punto de entrada a todos los puntos de las entidades cercanas dentro de un radio de búsqueda especificado.

Fuente: ESRI

En esta disertación se utilizaron las herramientas de proximidad Cerca, Distancia de punto y Zona de influencia.

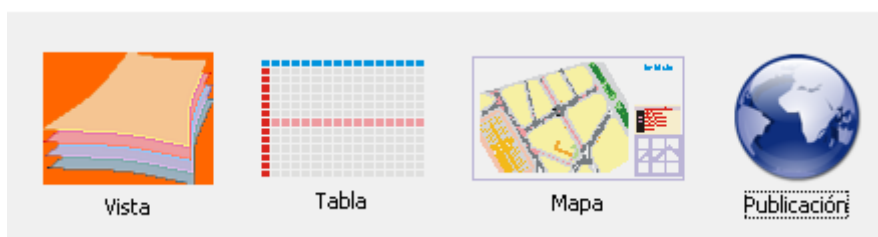
### 2.2.10. gvSIG

El programa gvSIG está orientado al manejo de información geográfica. Se caracteriza por una interfaz amigable y sencilla, con capacidad para acceder ágilmente a los formatos más usuales (ráster y vectoriales). gvSIG además es capaz de integrar datos en una vista, tanto locales como remotos, a través de un origen WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service,) WCS (Web Coverage Service) o JDBC (Java Database Connectivity).

#### 2.2.10.1. Proyectos de gvSIG

Los documentos en gvSIG son de tres tipos: Vistas, tablas y mapas como se muestra en la figura 4.

**Figura 4: Tipos de documentos**



Fuente: gvSIG

Elaboración propia

- ✓ **Vistas:** Son documentos donde se trabaja con datos gráficos.
- ✓ **Tablas:** Son documentos donde se trabaja con datos alfanuméricos.
- ✓ **Mapas:** Constructor de mapas que permite insertar los distintos elementos cartográficos que componen un plano (vista, leyenda, escala).
- ✓ **Publicación:** Esta herramienta publicar la información que se está visualizando y manipulando en la interfaz de un servidor que implementa servicios OGC como WMS, WCS o WFS, esta funcionalidad permite generar las configuraciones de los siguientes servicios:

- Mapserver 5.x WMS con fuentes de datos ráster, shapefiles y PostGIS
- Mapserver 5.x WFS con fuentes de datos shapefile y PostGIS
- Mapserver 5.x WCS con fuentes de datos ráster
- Geoserver 1.5.4 WFS con fuentes de datos PostGIS y shapefiles

### 2.2.11. Mapserver

El MapServer es un entorno de desarrollo en código abierto (Open Source Initiative) para la creación de aplicaciones SIG en Internet/Intranet con el fin de visualizar, consultar y analizar información geográfica a través de la red mediante la tecnología Web Mapping Server. El MapServer generalmente funciona con una aplicación CGI (CGI es una norma para establecer comunicación entre un servidor Web y un programa, de tal modo que este último pueda interactuar con Internet) y corre dentro de un servidor http (Apache).

Map Sever es instalado en el directorio cgi-bin del servidor http y la información o fuente de datos SIG es almacenada en el directorio de documentos del servidor http.

El MapServer puede ser utilizado de tres formas:

#### 2.2.11.1. CGI (COMMON GATEWAY INTERFACE)

El CGI por sus siglas en inglés 'Common Gateway Interface' es de las primeras formas de programación web dinámica, es un método para la transmisión de información hacia un compilador instalado en el servidor. Su función principal es la de añadir una mayor interacción a los documentos web que por medio del HTML se presentan de forma estática.

El CGI es utilizado comúnmente para contadores, bases de datos, motores de búsqueda, formularios, generadores de email automático, <http://186.69.4.75/tesis/tesis/htdocs/ubicate.php>. Esta tecnología tiene la ventaja de correr en el servidor cuando el usuario lo solicita por lo que es dependiente del servidor y no de la computadora del usuario.

Un script CGI es ejecutado en tiempo real, lo que permite que regrese información dinámica. Por ejemplo, para conectar a la bases de datos de Unix (Sistema Operativo) al World Wide Web para permitir que las personas lo manipulen, lo que se hace es crear un script CGI que será ejecutado por el servidor para transmitir información al motor de la base de datos, recibir los resultados y mostrárselos al cliente.

Los programas que maneja el CGI pueden estar compilados en diferentes lenguajes de programación. El más popular para el desarrollo de contenidos Web es el lenguaje `href="http://www.xx.com/">Perl` de distribución gratuita.

Esta es la manera más simple de trabajarse con El MapServer, cuando se utiliza el MapServer en modo CGI, su archivo ejecutable debe ser colocado en directorio apropiado del servidor Web.

Este ejecutable irá a recibir parámetros de inicialización de la aplicación Webmapping, procesar los requisitos solicitados y retornar al aplicativo cliente (navegador) el resultado esperado (imágenes del mapa, leyenda, barra de escala, mapa de referencia, o mismo códigos HTML).

#### 2.2.11.2. *MapScript*

Históricamente el concepto del MapScript fue introducido en 2001 cuando la canadiense DM Solutions desarrolló la API del MapServer para el lenguaje de programación PHP, en una extensión llamada de PHP/MapScript. De manera sucinta, el MapScript es la disponibilidad de los recursos del MapServer para lenguajes de programación. De esa forma, se puede combinar los recursos del MapServer con recursos de su lenguaje de programación preferida, visando la creación de aplicaciones con un grado de personalización mayor, eventualmente no alcanzado con aplicaciones del MapServer en modo CGI. El MapServer MapScript está disponible para los siguientes lenguajes de programación: PHP, Pitón, Perl, Ruby, TCL, Java, C#.

Para la presente disertación vamos a ocupar los lenguajes de programación como: PHP y el APACHE. El PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas.

Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica, y el APACHE es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, entre otros), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

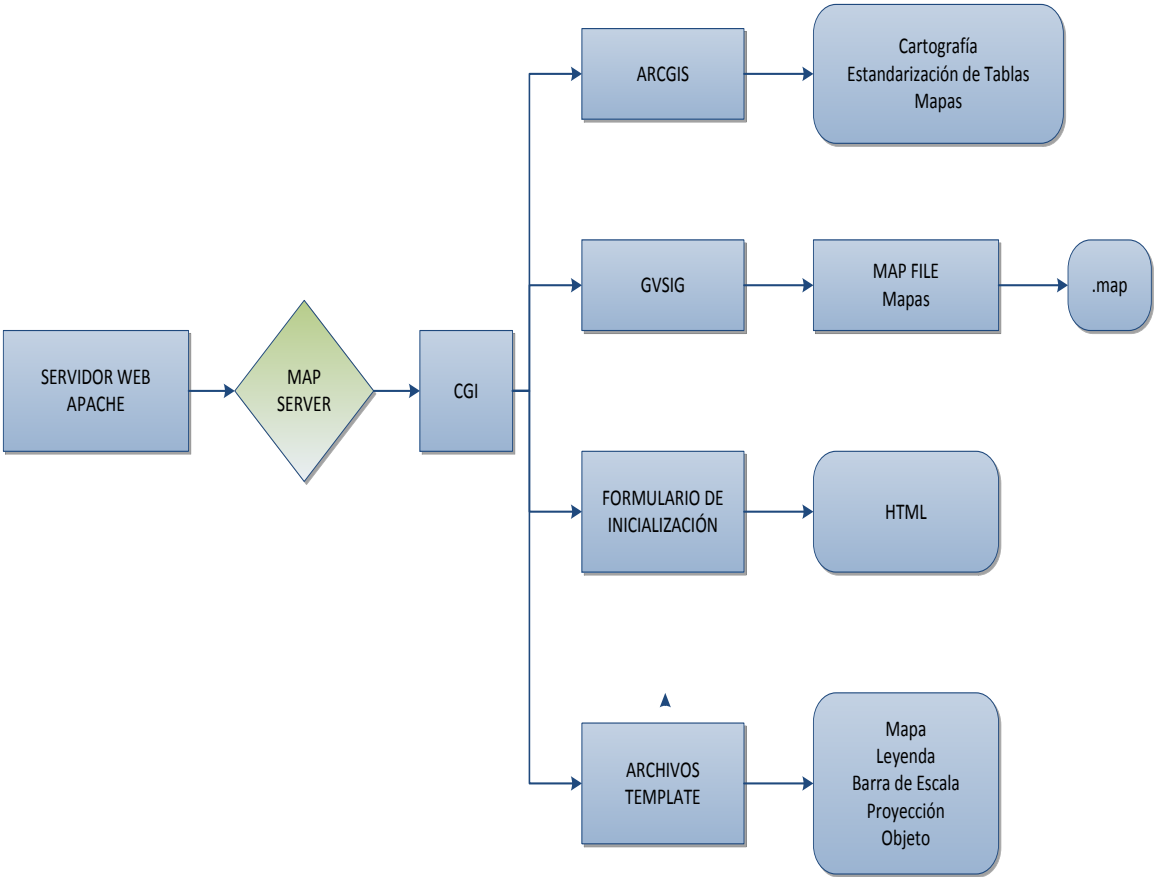
#### 2.2.11.3. *Web Services*

El MapServer implementa algunas especificaciones del Open Geospatial Consortium y más precisamente las especificaciones WMS, WFS y WCS - que permiten el desarrollo de aplicaciones que hacen al MapServer operar como un servicio de mapas vía Web.

De esa forma, se puede utilizar el MapServer para ofrecer datos vía Web que serán visitados vía aplicaciones desktop como ArcView, ArcExplorer, ArcGIS para aplicaciones Web.

Una vez descritas estas herramientas se puede crear la arquitectura del geoportal como muestra la figura 5.

Figura 5: Arquitectura del Geoportal



Elaboración propia



## **CAPÍTULO 3**

### **3. DINÁMICA INMOBILIARIA Y DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA ZONIFICACIÓN COMERCIAL EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

Conocer la dinámica inmobiliaria y el estado de los eventos económicos en el territorio es imprescindible al momento de caracterizar el comercio del mismo, es así que en el presente capítulo se describe el modelo comercial que tienen los inmobiliarios durante los últimos 3 años (2009 - 2011), además las variables demográficas y económicas que intervinieron en la zonificación de los proyectos inmobiliarios actuales, con el fin de establecer la situación del negocio en la Ciudad de Riobamba.

#### **3.1. DINÁMICA INMOBILIARIA**

En el año 1981 El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) elabora la primera delimitación del Centro Histórico de la Ciudad de Riobamba, localización que fuera aprobada por el Ilustre Concejo Cantonal en diciembre de 1982, mediante la Ordenanza No. 07-82. El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural el 14 de junio de 1984, declara Patrimonio Cultural del Ecuador al área del Centro Histórico de la ciudad con su delimitación que comprende el área de Primer Orden y el área de Respeto. El área de primer orden comprende a esa fecha el núcleo urbano de 151 manzanas donde se ubican las edificaciones de mayor valor, en tanto, el Área de Respeto ubicada a continuación y en torno a la de primer orden donde también se ubican edificaciones de valor en menor número, incluye al barrio Bellavista. Posteriormente en 1992 el INPC entrega el registro del inventario de 448 edificaciones y bienes urbanos de la ciudad de Riobamba.

Los Estudios del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Riobamba (1992-1995) registran 770 edificaciones inventariadas: Edificaciones singulares 21, Categoría I 38, Categoría II 395, Categoría III 316. El área de Protección Integral comprende el núcleo urbano donde se ubican las edificaciones de mayor valor. El Área de Transición ubicada al contorno del área de protección integral. Con base al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador y la Ilustre Municipalidad de Riobamba se ejecuta la actualización del Inventario de los Bienes Inmuebles del Cantón, que comprende a la Ciudad de Riobamba con sus Parroquias Urbanas y su alcance a las Parroquias Rurales.

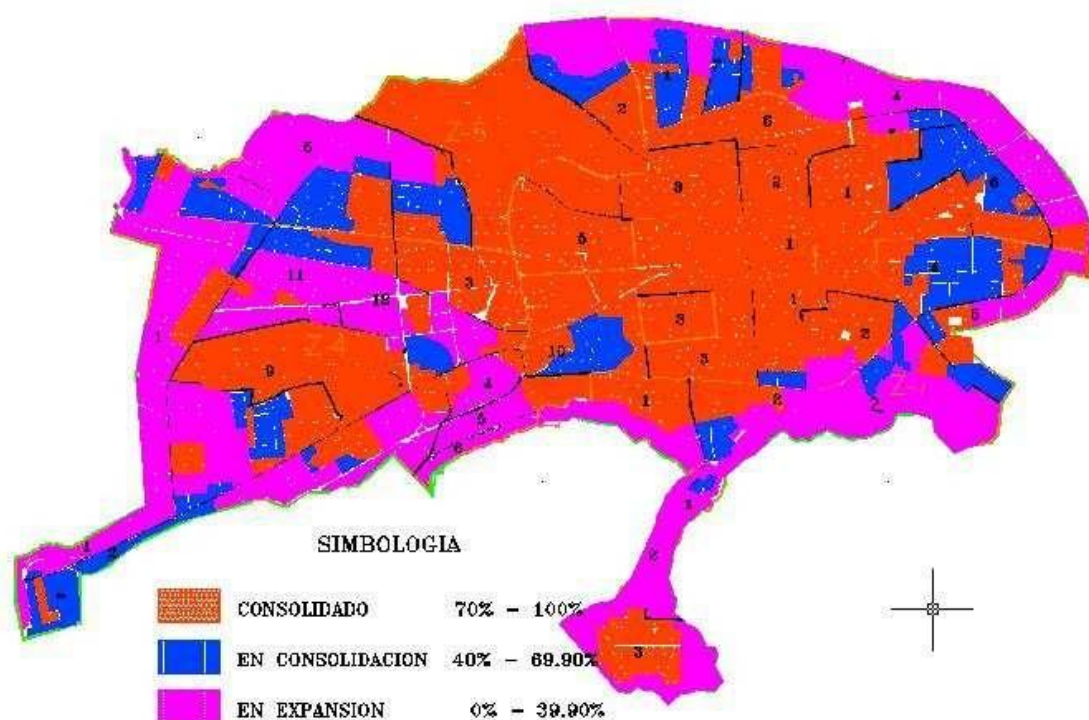
"Durante 1993 se elaboraron los estudios para el Plan de Desarrollo Urbano de Riobamba. En el diagnóstico inicial de este trabajo, en relación a la duplicación de competencias y mínima coordinación existente entre la municipalidad de Riobamba y otros entes públicos, si bien técnicamente implica un respeto formal de la autonomía relativa de las administraciones locales, genera como aspecto negativo precisamente los conflictos de competencia, al existir varias instituciones involucradas en la prestación de diversos servicios." (Plan de Desarrollo Urbano, 1993).

A pesar de contar con este plan de desarrollo urbano PDUR que tiene una interesante propuesta de ordenamiento territorial, no logró ser implementado. Es evidente que en el centro histórico algunas edificaciones inventariadas como bienes patrimoniales fueron destruidas o no tienen un adecuado mantenimiento. En general se aprecia el deterioro de varios espacios públicos, la ausencia de nuevos ejes y anillos viales que genera problemas de accesibilidad principalmente al centro histórico de la ciudad. El centro urbano se ha convertido en una zona que concentra gran parte de las actividades claves del cantón, volviéndolo denso y con problemas especialmente en comercialización y transporte.

Se ha propuesto una planificación sectorial, pero con muy pocas posibilidades de articulación entre ellas. La falta de ejes viales y el desordenado manejo del tráfico y transporte, en la zona urbana, se convierten en temáticas que demandan soluciones urgentes, adicionalmente a esto, el elevado costo del suelo, es un problema para las clases socio económica media-baja y baja; dificultando la implementación de viviendas de interés social. En la zona urbana del cantón existen muy pocas estructuras barriales legalmente constituidas, lo que impide organizar al territorio cantonal de forma técnica.

Las viviendas en la ciudad de Riobamba están en proceso de consolidación y/o en expansión, como muestra la figura 6, en los últimos años según el Ilustre Municipio de Riobamba en la última década, ha crecido arquitectónicamente y la presión Poblacional se ha alejado del centro construyendo nuevos polos de desarrollo humano y comercial especialmente en la zona norte de la ciudad; en las parroquias de Lizarzaburu y Velasco. Aunque el número de barrios, ciudadelas y cooperativas de vivienda han aumentado, los centros urbanos iniciales se mantienen como referentes de tradición.

**Figura 6: Crecimiento de la ciudad de Riobamba**



Fuente: Plan estratégico de desarrollo Cantonal, 2011

## 3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN INMOBILIARIA DE RIOBAMBA

### 3.2.1. Área de estudio

Riobamba conocida también como: "*Cuna de la Nacionalidad Ecuatoriana*", "*Sultana de los Andes*", "*Ciudad Bonita*", "*Ciudad de las Primicias*", "*Corazón de la Patria*", por su historia y belleza, es la capital de la provincia de Chimborazo.

Se encuentra en el centro geográfico del país, en la cordillera de los Andes, a 2.754 msnm, cerca de diversos volcanes, como el Chimborazo, el Tungurahua, el Altar y el Carihuairazo.

La ciudad fue fundada en 1534 cerca de la laguna de Colta. En 1799 se trasladó hasta el lugar que ocupa hoy en día, convirtiéndose en la primera y única ciudad planificada del Ecuador. Durante un breve período, tras la fundación de la República del Ecuador, fue la capital del país.

Según el último censo de población y vivienda, la ciudad tiene 156.723 habitantes y 225.741 habitantes en todo el cantón. La superficie delimitada por el perímetro urbano de la ciudad es de 1150,2 km².

Riobamba registra tasas de crecimiento demográfico del 3.18 y 2.20% según el censo nacional del 2010. Aquello se justifica en relación al incremento de la migración desde las parroquias rurales a Riobamba, a otras ciudades del país y en los tres últimos años al exterior, aquello es evidente en las pirámides Poblacionales de las parroquias, cuando la menor cantidad de población es aquella comprendida entre los 15 a los 49 años, es decir de la población en edad de producir que sale por la falta de fuentes de trabajo que les permitan mejorar sus condiciones de vida<sup>18</sup>.

Por este crecimiento que ha tenido la ciudad en la última década, los proyectos inmobiliarios se han ido incrementado, aunque no se dispone de un catastro actualizado y completo de los proyectos inmobiliarios del cantón, varios estudios realizados en el área urbana determinaron edificaciones con características y propiedades únicas, las cuales fueron agrupadas en conformidad a su ubicación; así se establecieron varios subconjuntos con estas edificaciones de acuerdo a la parroquia en la que se encuentra.

Así, Riobamba está formada por 5 parroquias urbanas, siendo las calles Primera Constituyente y Eugenio Espejo el eje vertical y horizontal que divide a las mismas:

- **PARROQUIA LIZARZABURU:** Comprende el sector entre las calles Eugenio Espejo y Primera Constituyente hacia el noroeste de la ciudad de Riobamba.
- **PARROQUIA MALDONADO:** Comprende el sector entre las calles Eugenio Espejo Y primera Constituyente hacia el sureste de la ciudad de Riobamba.
- **PARROQUIA VELASCO:** Comprende el sector entre las calles Eugenio Espejo y Primera Constituyente hacia el noreste de la ciudad.
- **PARROQUIA VELOZ:** Comprende el sector entre las calles Eugenio Espejo y Primera Constituyente hacia el suroeste de la ciudad de Riobamba.
- **PARROQUIA YARUQUÍES:** Se encuentra ubicada en el suroeste, separada de la ciudad de Riobamba por el río Chibunga.

Sin embargo, Riobamba es una ciudad que está bien consolidada en su parte céntrica ya que es ahí donde se encuentra la mayoría de puntos como: centros educativos, financieros, entre otros, por esta la plusvalía de las viviendas se van expandiendo hacia las periferias del centro urbano como se mencionó anteriormente.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Plan Estratégico de la Ciudad de Riobamba 2020

<sup>19</sup> Ver Anexo 2: Parroquias Urbanas Cantón Riobamba

## CAPÍTULO 4

### 4. SISTEMATIZACIÓN DE PROCESOS METODOLÓGICOS

Los métodos que se siguieron para elaborar la disertación, se los ha dividido en cuatro fases, cada una de estas fases es explicada a continuación de manera detallada, con la finalidad de obtener una mayor comprensión de las actividades que se realizaron y además conocer qué procedimientos se siguieron para cumplir con los objetivos planteados.

#### 4.1. PREPARACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA

##### 4.1.1. Preparación de cartografía base

Para el desarrollo de la presente aplicación, considerando las actividades fundamentales del proceso, a continuación se presentan los requerimientos para la cartografía y preparación de la geodatabase, a continuación en la tabla 3 se muestra los requerimientos cartográficos para la realización del geoportal:

**Tabla 5: Requerimientos de Cartografía**

Requerimiento ID	Descripción del requerimiento
RR01	Visualizar en un mapa la información básica de la ciudad de Riobamba como es:  a. Centros educativos b. Centros de Salud c. Centros deportivos y parques d. Centros financieros e. Entretenimiento f. Servicios Básicos g. Calles

RR02	<p>Proporcionar herramientas para la navegación en el mapa, permitiendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Acercar</li> <li>b. Alejar</li> <li>c. Recentrar</li> <li>d. Mostrar información del punto(s) seleccionado(s)</li> <li>e. Acercamiento a sectores específicos rápidamente</li> <li>f. Cambiar el tamaño del mapa</li> </ul>
RR03	<p>Permitir realizar la búsqueda de viviendas de Riobamba que estén en venta especificando las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Año de construcción</li> <li>b. Precio</li> <li>c. Número de pisos</li> <li>d. Número de baños</li> <li>e. Número de dormitorios</li> <li>f. Garaje</li> <li>g. Distancia de centro(s) educativos</li> <li>h. Distancia de centro(s) deportivos</li> <li>i. Distancia a lugar de entretenimiento</li> <li>j. Distancia a centro(s) financieros</li> <li>k. Distancia a pagos de servicios básicos.</li> </ul>

RR04	Desplegar toda la información disponible de la casa respectiva e imprimirla junto con un mapa de su localización
------	--

Elaboración propia

#### 4.1.2. Geometría

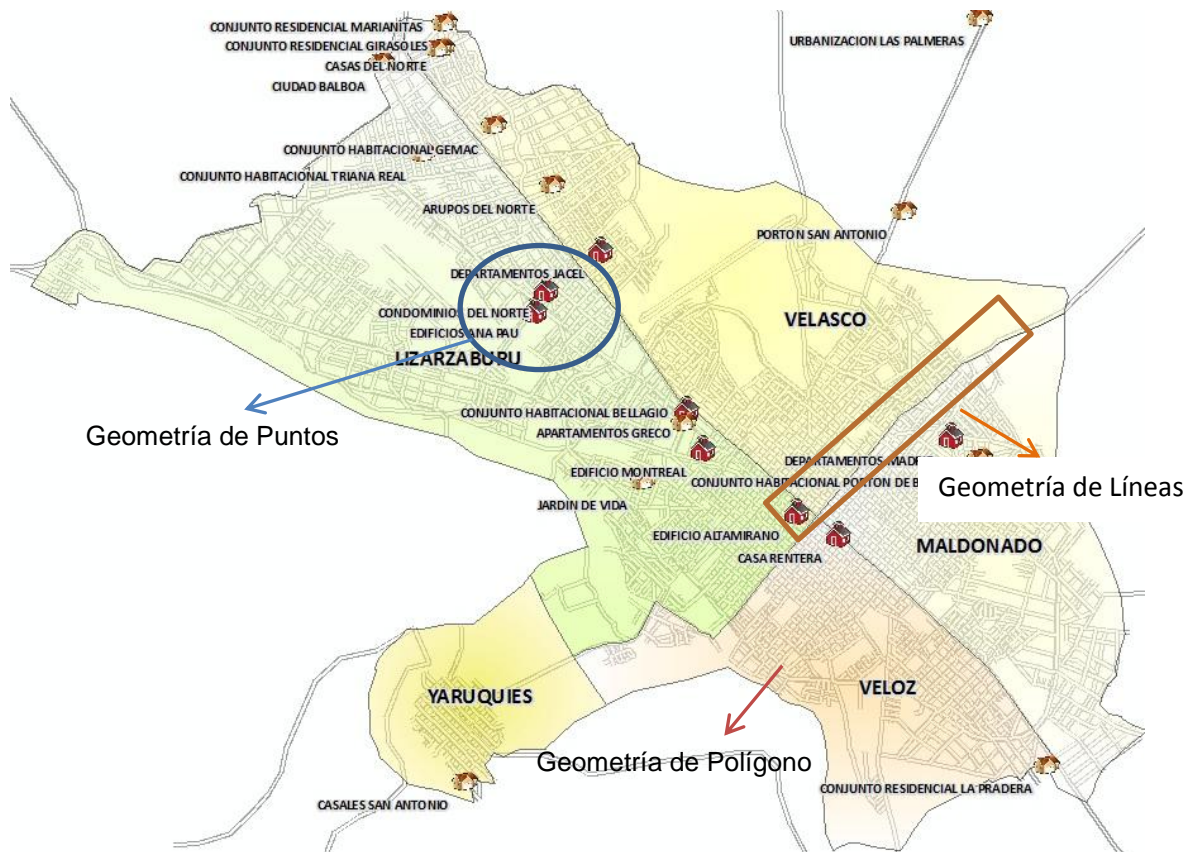
Se trata de la información digital esencial para poder realizar los modelos de cálculo, que se describe a continuación:

- **Líneas.-** estas representan a los ejes viales del área de trabajo. La información utilizada fue la cartografía de la ciudad de Riobamba del IGM (Instituto Geográfico Militar).
- **Puntos.-** representan, en primer lugar, los proyectos inmobiliarios que tiene la ciudad, y luego los sitios de interés más relevantes como por ejemplo bancos, centros comerciales, escuelas, restaurantes, hoteles, centros de salud, y servicios básicos. Esta información se la obtuvo mediante el trabajo de campo cuyo método se lo explica posteriormente.
- **Polígonos.-** se trata de las zonas especiales, son áreas que ocupan determinadas superficies, pueden ser áreas verdes, colegios, estadios, parques, entre otros; se diferencian de los puntos en que estos no indican la calle de acceso a la instalación, además que la base de puntos es más completa. La información se la obtuvo mediante levantamiento de campo.

En el figura 7 (Ver Anexo 3) que es un mapa de los proyectos inmobiliarios podemos observar la geometría que se utilizó y se modificó para la visualización del geoportal, donde el proceso consiste en la edición de las líneas, de tal manera que se adapten a la realidad. En este proceso se dio forma a redondeles, se asemejó las formas de los vectores de calles a las reales, se aumentó un carril (línea) más a las calles que estaban separadas por un parterre y por consiguiente tenían dos carriles, se graficaron los cruces entre calles separadas por parterre y finalmente se procedió a editar las líneas que estaban en los lugares de las intersecciones complejas, utilizando dibujos realizados en la fase de trabajo de campo y procurando que se asemejen a la realidad.

Esto se realizó en ArcMap 9.3.1 con la ayuda de las Herramientas de edición ET Tools, software compatible con las diferentes versiones de ArcGis que también serán utilizadas para la topología de las mismas.

**Figura 7: Geometría del Cantón Riobamba**



Elaboración Propia

#### 4.1.3. Topología

La base topográfica es importante porque mantiene, desde el inicio, la referencia a un sistema de coordenadas que permite la posición exacta dentro de un área de estudio, donde se suprimirán datos que puedan perjudicar la claridad de la información vial, con el fin de cumplir ciertas reglas para obtener una visualización al momento que se despliegue el mapa en el geoportal.



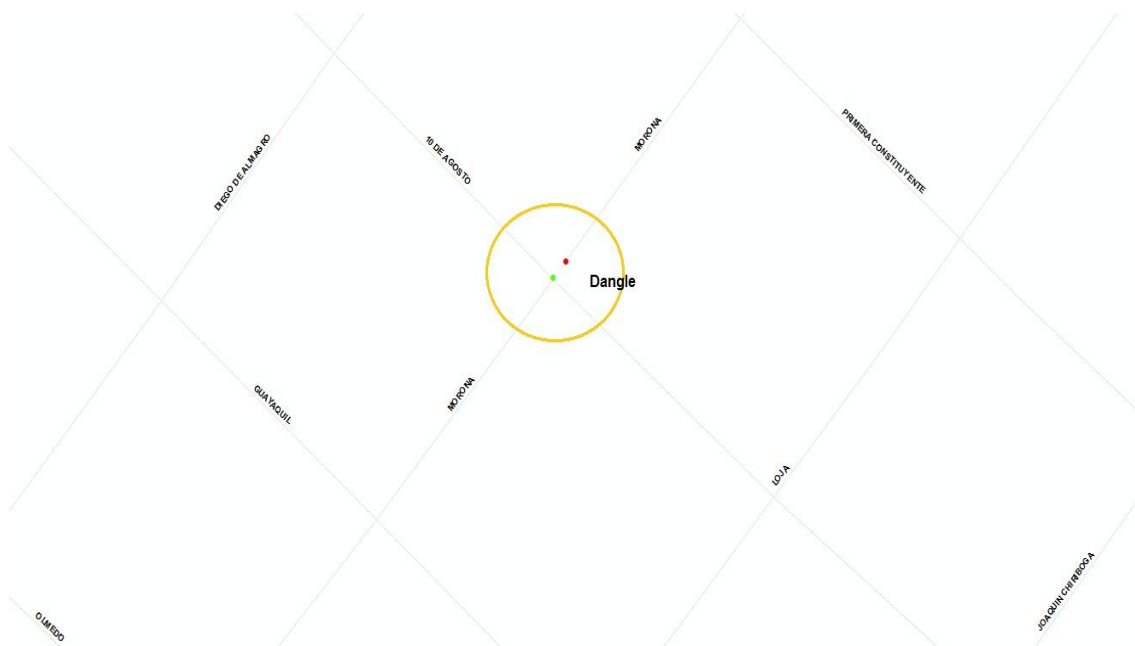
La base topográfica para el prototipo se estructuró de la siguiente manera:

- No deben tener dangles (líneas que no se conectan con otras cuando deberían estar conectadas)
- Dos líneas distintas no se deben sobreponer
- No deben sobreponerse a sí mismas
- Cada línea debe estar formada por un solo segmento

Para la corrección de estos errores topológicos, se utilizó las herramientas de edición ET Tools, software compatible con las diferentes versiones de ArcGis, Estas herramientas permiten visualizar los errores topológicos mediante coloraciones distintas tanto en vértices como en líneas y nos proporciona las herramientas necesarias para corregir errores específicos. En este caso se corrigieron los siguientes tipos de errores:

- **Dangles.-** Cuando dos o más líneas deben estar conectadas pero no se conectan, sus vértices aparecen con distintas coloraciones azul o rojo según el caso, e indican que deben ser unidas, el momento de unir las líneas correctamente su coloración cambia a verde tal como se muestra en la figura 8.

**Figura 8: Ejes viales no debe tener Dangles**



Elaboración Propia

- **Dos líneas distintas sobrepuestas.-** Una línea no se debe sobreponer a otra línea del mismo feature class o subtipo. Ninguna línea debería ocupar el espacio ocupado por otra línea, como se muestra en la figura 9.

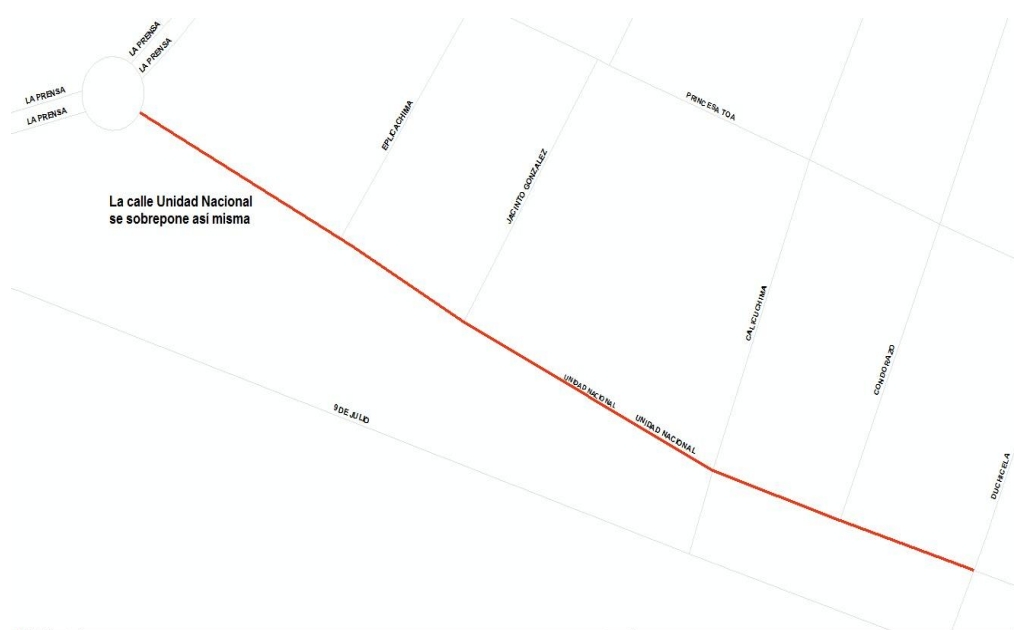
**Figura 9: Ejes viales no deben sobreponerse**



Elaboración Propia

- **Duplicados.-** Se procedió a eliminar los duplicados, es decir líneas que tienen la misma base de datos, el mismo nombre, pero ciertos atributos suelen estar en blanco, estas se muestran de una coloración roja como se muestra en la figura 10.

**Figura 10: Ejes viales no deben duplicarse**



Elaboración Propia

#### 4.1.4. Base Alfanumérica

##### 4.1.4.1. Estandarización de Tablas

Consiste en los atributos o campos necesarios que la cartografía posee en su base de datos o tabla de atributos, a fin de que esta pueda cumplir con los objetivos planteados. Con la finalidad de realizar la búsqueda de viviendas no sólo basada en atributos sino también teniendo en cuenta su ubicación geográfica con respecto a otras entidades como centros educativos, deportivos, financiera, salud, entretenimiento entre otros, la base de datos diseñada debe tener capacidades espaciales.

En vista que los datos utilizados se encuentran en formato shapefile, ha sido necesario crear una tabla a fin de incluir una o varias fotografías de las casas. Esta tabla, así como las demás resultantes del proceso de migrar los datos, se muestra a continuación usando notación relacional:

#### **Puntos:**

##### **1. Inmobiliarios:**

- Nombre: Es el nombre de cada uno de los inmobiliarios
- Conjunto Residencial → Conjunto R: Si el inmobiliario es o no conjunto residencial
- Casa: Si es o no casa
- Departamento: Si es o no departamento
- Local Comercial: si el conjunto residencial, edificio tiene o no local comercial.
- Año Construcción: Año en que fue construido el inmobiliario
- Número de pisos → Num\_Pisos: Número de Pisos de la casa
- Número de Baños → Num\_Banos: Número de Baños de la casa o departamento.
- Número de dormitorio → Num\_dormito: Número de dormitorios de la casa o departamento
- Costo → precio: Rango de precios en el que está avaluado el inmobiliario
- Metros de Construcción → mts\_construccion: cuantos metros de construcción tiene la vivienda
- Garaje → Garaje: si posee o no parqueadero el inmobiliario
- Coordenadas X → Coord\_X: ubicación longitudinal del inmobiliario
- Coordenadas Y → Coord\_Y: ubicación latitudinal del inmobiliario

A continuación en la figura 11 se muestra la tabla de atributos de los Inmobiliarios:

**Figura 11: Tabla de atributos Inmobiliarios**



Conjunto_R	Casa	Departamen	Ano_Constr	Num_Pisos	Num_Banos	Garage	Nombre	mts_constr	Precio	Local_Come	Num_dorm	Coord_X	Coord_Y
NO	NO	SI	2007	1	1	SI	APARTAMENTOS GRECO	95 - 120	35000 - 75000	NO	2	-78.658953	-1.66422
SI	SI	SI	2010	3	3	SI	CIUDAD BALBOA	115 - 230	50000 - 120000	NO	4	-78.682816	-1.63694
SI	SI	NO	2010	2	2	SI	CONJUNTO RESIDENCIAL LA PRADERA	82 - 92	50000 - 85000	NO	2 - 3	-78.630740	-1.69224
SI	SI	NO	2010	2	3	SI	CONJUNTO RESIDENCIAL GIRASOLES	137	70000	NO	3	-78.677863	-1.63383

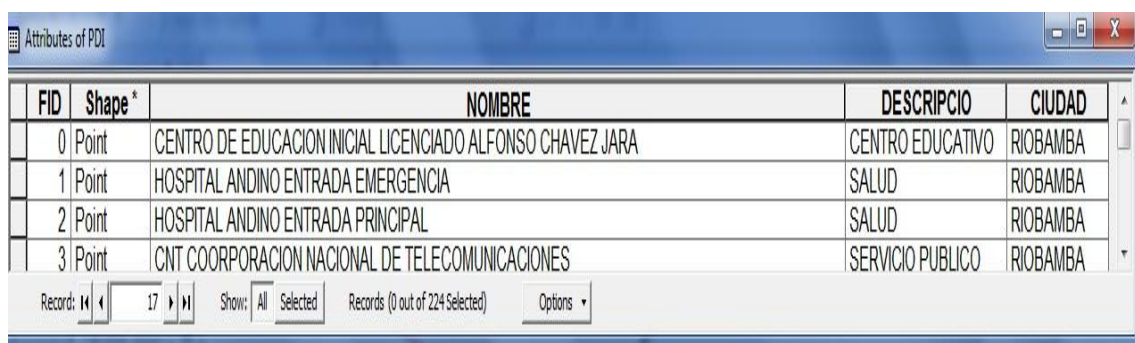
Elaboración Propia

## 2. Puntos De Interés:

- Nombre: Nombre de cada una de los puntos de interés.
- Descripción: categoría que se le da a cada uno de los puntos por ejemplo centros educativos, financieros entre otros.
- Ciudad: Ciudad a la que pertenece cada uno de los puntos de interés.

A continuación en la figura 12 se muestra la tabla de atributos de los puntos de interés (PDI):

**Figura 12: Tabla de atributos PDI**



FID	Shape*	NOMBRE	DESCRIPCIO	CIUDAD
0	Point	CENTRO DE EDUCACION INICIAL LICENCIADO ALFONSO CHAVEZ JARA	CENTRO EDUCATIVO	RIOBAMBA
1	Point	HOSPITAL ANDINO ENTRADA EMERGENCIA	SALUD	RIOBAMBA
2	Point	HOSPITAL ANDINO ENTRADA PRINCIPAL	SALUD	RIOBAMBA
3	Point	CNT COORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	SERVICIO PUBLICO	RIOBAMBA

Elaboración Propia

## Líneas:

### 1. Ejes Viales:

- Tipo: valor numérico que se le da a cada una de las líneas para clasificarlas.
- Nombre: nombre de cada una de las calles
- Descripción: descripción de cada uno de los tipos de ejes viales
- Ciudad: ciudad a la que pertenece
- Provincia: provincia a la que pertenece

A continuación en la figura 13 se muestra la tabla de atributos que contienen los ejes viales:

**Figura 13: Tabla de Atributos Ejes Viales Riobamba**

FID	Shape *	Tipo	Nombre	Descripcio	Ciudad	Provincia
4024	Polyline	10	ZAMORA CHINCHIPE	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4025	Polyline	10	ZAMORA CHINCHIPE	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4026	Polyline	10	ZAMORA CHINCHIPE	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4027	Polyline	10	ZAMORA CHINCHIPE	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4028	Polyline	10	ZAMORA CHINCHIPE	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4029	Polyline	10	ZAMORA CHINCHIPE	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4030	Polyline	10	ZAMORA CHINCHIPE	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4020	Polyline	10	YUGOSLAVIA	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4021	Polyline	10	YUGOSLAVIA	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4022	Polyline	10	YUGOSLAVIA	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
4023	Polyline	10	YUGOSLAVIA	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
5339	Polyline	10	WASHINGTON	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
5362	Polyline	10	WASHINGTON	RESIDENCIALES	RIOBAMBA	CHIMBORAZO

Fuente: AME

Elaboración Propia

### 2. Intersección Ejes Viales:

- Nombre → NOMBRE: Nombre del eje vial
- Nombre Intersección → NOMBRE\_INT : Nombre de la calle con la que se interseca.
- Coordenadas X → x ubicación longitudinal del punto de intersección
- Coordenadas Y → y: ubicación latitudinal del punto de intersección

A continuación en la figura 14 se muestra la tabla de atributos que contiene las intersecciones de cada calle:

**Figura 14: Tabla de Atributos Intersección de los Ejes Viales**



FID	Shape *	NOMBRE	NOMBRE_INT	x	y
0	Multipoint	A GUAYAQUIL	VIA A GUAYAQUIL	755260,45453	9817280,46509
1	Multipoint	VIA A GUAYAQUIL	A GUAYAQUIL	755260,45453	9817280,46509
2	Multipoint	CAYAPAS	RUTA EMANUEL	754878,66920	9817023,93547
3	Multipoint	RUTA EMANUEL	CAYAPAS	754878,66920	9817023,93547
4	Multipoint	VIA A GUAYAQUIL	AVENIDA ECUADOR	755479,01668	9817170,42226

Elaboración Propia

## 4.2. MODELO DE CÁLCULO

### 4.2.1. Análisis Espacial

#### 4.2.1.1. Distancia euclidiana (Euclidean Distance)

Según lo descrito en el capítulo 2 parte 2.2.8.1., La distancia euclidiana se calcula desde el centro de la celda de origen hasta el centro de cada una de las celdas circundantes. La distancia euclidiana se calcula en cada una de las herramientas de distancia, por ejemplo vamos a calcular la distancia del inmobiliario del Conjunto Habitacional Triana Real y Gemac al punto de interés cercano que sería el Hospital Andino de Riobamba.

El Conjunto de Triana esta en la misma celda que el Hospital Andino a una distancia de 90 metros y el Conjunto Gemac a 630 metros.

Si realizamos los cálculos:

$$d = \sqrt{90^2 + 630^2}$$

$$d = \sqrt{476100 + 396900}$$

$$d = \sqrt{873000}$$

$$d = 934$$

Si a eso le sacamos el promedio es decir lo dividimos para 2 nos da un valor de 467 que esta dentro del rango de intervalos de la distancia euclidiana.

El tener una noción acertada de la forma en que se distribuyen los inmobiliarios dentro de la ciudad de Riobamba, es de gran importancia ya que nos permite ofertar nuestro producto.

Por su parte, entre las capacidades que un sistema de información geográfica posee, cuentan las herramientas de cálculo y las funciones de localización, en este caso se establece una función de proximidad, la menor distancia directa (distancia euclidiana) entre los inmobiliarios y los puntos de interés.

Como se observa en el Anexo 4 vemos que los inmobiliarios están ubicados a 500 metros aproximadamente del punto más cercano ya sea este un centro comercial, financiero, de salud., educativo, o de entretenimiento, que esta ciudad acoge; Sin embargo se puede observar que existe inmobiliarios que se encuentran muy alejados de al punto de interés a una distancia de 1000 a 2500 metros aproximadamente, es decir la proximidad, ausencia o existencia de muchos de estos puntos de interés, constituyen un factor determinante en el desarrollo o expansión de los inmobiliarios, es decir que se encuentran relativamente repartidas de manera heterogénea a lo largo y ancho de la ciudad.

#### 4.2.1.2. *Coste de Distancia (Cost Distance)*

En el anexo 5 podemos observar que la distancia de costo tiene un valor de 0 a 291 aproximadamente, ya que los inmobiliarios están algunos adyacente de otros al igual que los puntos de interés lo que significa que los conjuntos habitacionales que se encuentra en esa zona tienen menor tiempo de viaje a cualquier establecimiento ya sea financiero, educativo, comercial, o de salud, mientras que a los que están dentro de un rango de 99 a 3000 les tomará un mayor tiempo para trasladarse a estos puntos, como se describió en el modelo de cálculo de distancia euclidiana los inmobiliarios vemos que la mayoría de viviendas están lejos de la concentración de servicios (bancos, centros educativos, salud, transporte entre otros) o de las funciones administrativas, comerciales y financieras que la ciudad acoge.

#### 4.2.2. *Análisis de Proximidad*

##### 4.2.2.1. *Cerca (Near)*

La herramienta de cercanía calcula la distancia de un punto a una cobertura cercana, marcando los resultados en un atributo de la tabla de puntos. Si el resultado del radio no está dentro de la cobertura el valor es 0, como se observa en la figura 15 y en el Anexo 6, todos los inmobiliarios están cerca de algún punto de interés.

**Figura 15: Tabla de atributos de Cercanía**

Nombre	mts_constr	Precio	Local_Come	Num_dorm	Parroquia	Coord_X	Coord_Y	NEAR_FID	NEAR_DIST	NEAR_X	NEAR_Y	NEAR_ANGLE
CONJUNTO HABITACIONAL BELLAGIO	95	70000	NO	3	LIZARZABURU	-78.659159	-1.665276	98	23.806953	760459.277692	9815796.31114	37.957051
CASA RENTERA	411	175000	SI	3 - 4	MALDONADO	-78.647060	-1.674131	169	38.427949	761749.33013	9814811.46277	163.432079
EDIFICIO MONTREAL	84 - 120	38995	SI	2 - 3	LIZARZABURU	-78.657660	-1.667366	114	49.707337	760641.163389	9815506.4656	46.69952
EDIFICIO AL TAMIRANO	144	50000	SI	3	LIZARZABURU	-78.659159	-1.665276	217	52.589837	761456.110105	9815024.03447	36.759378

Elaboración Propia

#### 4.2.2.2. Distancia de punto (Point Distance)

La herramienta de distancia de puntos calcula la distancia de punto a punto, entre cada punto de una cobertura para todos los puntos de otra cobertura o de la misma usando un específico radio tal como se observa en la figura 16.

**Figura 16: Tabla de atributos Punto Distancia**

OID	INPUT_FID	NEAR_FID	DISTANCE
4704	21	178	7898,303017
4705	21	76	6840,766241
4706	21	77	6981,929026
4707	21	41	7153,427388
4708	21	40	7093,316855
4709	21	39	6309,120172
4710	21	38	6089,910167
4711	21	180	7637,90965
4712	21	179	7610,711566
4713	21	37	5709,687815
4714	21	42	6397,330824

Elaboración Propia

#### 4.2.2.3. Zona de Influencia (Buffer)

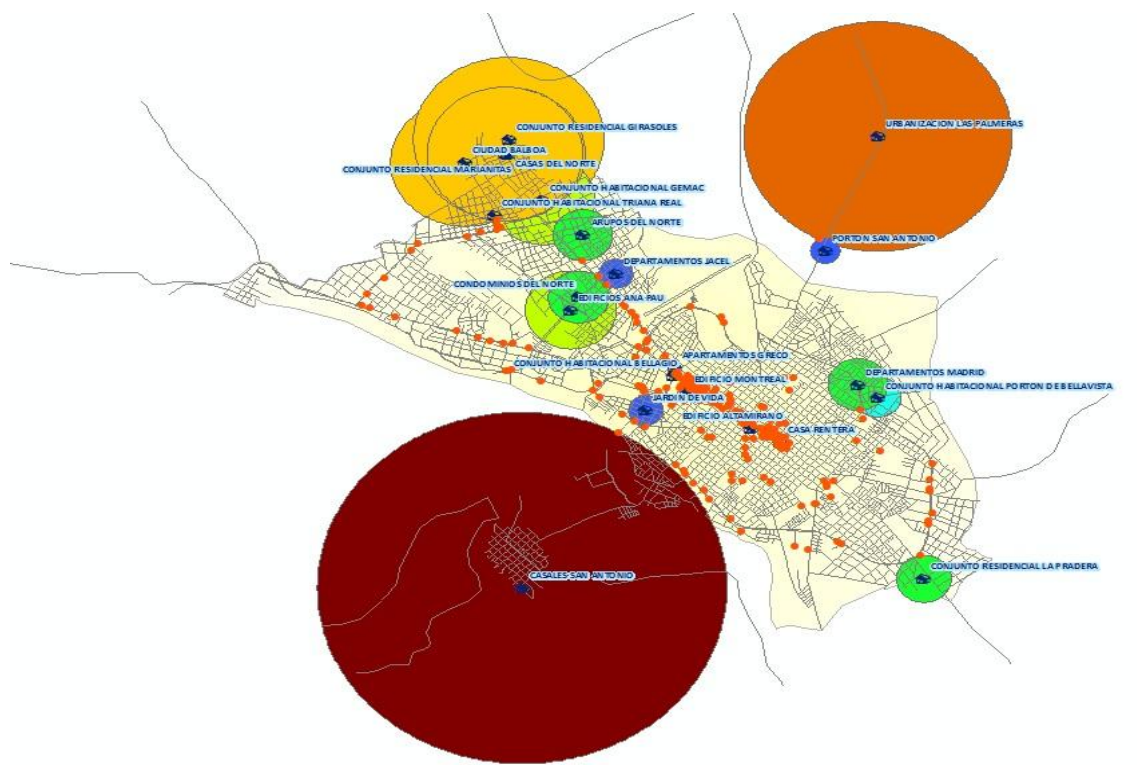
Crea polígonos de zona de influencia alrededor de entidades de entrada a una distancia especificada. Una disolución opcional se puede realizar para combinar zonas de influencia superpuestas.



En el Anexo 6, se utilizó un buffer de distancia de 3000 metros; se puede observar que en rangos de valores calculados, determinan que en una extensión de 973 Km<sup>2</sup> de superficie y los 222 puntos de interés se encuentran en un rango de 200 a 1000 metros aproximadamente, es decir que existe lejanía entre los inmobiliarios y los puntos que los ocupan.

Si observamos en la figura 17 la distribución de las áreas de influencia, se puede agregar que los inmobiliarios están construidos en las afueras de la ciudad; y solo cinco de los veintidós inmobiliarios están cerca de centros educativos, financieros, restaurantes, salud, entre otros, en otro caso podemos ver que dos inmobiliarios están cerca de punto de salud, o un área comercial, lo que implica que la mayoría de personas prefieren vivir alejados de la actividad comercial, por lo que los nuevos inmobiliarios deberían ser construidos alejados de esta zona.

**Figura 17: Zonas De influencia**



Elaboración propia

## 4.3. DISEÑO DEL APLICATIVO

### 4.3.1. Geoportal Web

En los últimos años se ha producido una aparición de las tecnologías de la información espacial: SIG, Teledetección, GPS, fotogrametría, entre otros que han revolucionado las tradicionales formas de producción, distribución, aplicación y uso de la información geoespacial, a la vez que un gran número de fenómenos tienen un claro componente espacial, que permite la comprensión y el análisis de su dinámica. La evolución tecnológica, especialmente el papel de Internet, han favorecido un entorno idóneo, para la rápida difusión de la información geoespacial y, en consecuencia, la expansión de sus aplicaciones.

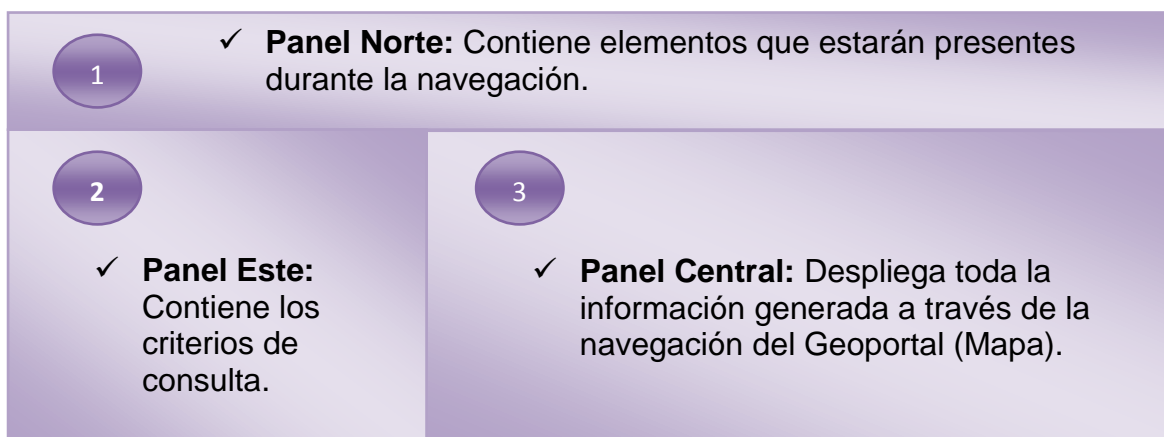
Para obtener un mejor aprovechamiento de la información disponible, se ha realizado el desarrollo de un interfaz Web que permita la visualización de la geoinformación en un Geoportal.

El trabajo de creación del geoportal, constituye un conjunto de componentes que dan acceso a distintos recursos disponibles como información geográfica, noticias, artículos, herramientas de edición, metadatos, capas, mapas, servicios de geoproceto, multimedia, imágenes, documentos y enlaces, representa la integración de datos y conocimiento científico.

#### 4.3.1.1. Estructura de la página

El Geoportal está estructurado de la siguiente manera como se puede ver en la figura 18:

**Figura 18: Estructura del Geoportal**



Elaboración Propia

1. **Panel Norte:** Contiene los siguientes elementos:

- **Header:** Encabezado con un objeto estático o dinámico referente a Riobamba, en la figura 19 se observa las fotografías de cada uno de los inmobiliarios hecho un encabezado o banner

Figura 19: Banner



Fuente: Geoportal

2. **Panel Este:** Este panel contiene los criterios de Consulta:

- **Menú Principal:** Contiene los enlaces internos a sitios importantes del Geoportal tal como se muestra en la figura 20:

Figura 20: Menú principal

A screenshot of a web application's search menu. At the top, there are two tabs: 'Calles' (selected) and 'Categorías'. Below the tabs, the text 'Ciudades:' is followed by a dropdown menu showing 'RIOBAMBA'. Below this, the text 'Aproxime el nombre de la calle a buscar' is followed by 'Ej. amazonas, colon, 12, nueve.' and a text input field. Below the input field is a button that says 'Click Aqui para cargar coincidencias Calles'. Below the button, the text 'Escoja calle Principal:' is followed by a dropdown menu. Below that, the text 'Escoja Intersección:' is followed by a dropdown menu. Below the dropdowns, the text 'Buscar por palabras clave ej. banco, farmacia, etc:' is followed by a text input field. Below the input field, the text 'Buscar los más Cercanos' is followed by a dropdown menu showing '20'. At the bottom, there are two buttons: 'Buscar' and 'Limpiar'.

Fuente: Geoportal Tesis

Elaboración Propia

### 3. Panel Centro:

- **Mapa** Este panel despliega toda la información generada a través de la navegación del Geoportal (Mapa), como se puede observar en la figura 21:

**Figura 21: Estructura Del Geoportal Riobamba**



Fuente: Geoportal

Elaboración propia

- **Menú Navegador:** Contiene enlaces a elementos fundamentales de navegación como son:

- Mover Mapa



- Acercar dibujando un rectángulo



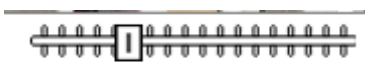
- Mostrar Mapa



- Alejar



- Nivel Zoom



- Acercar



#### 4.3.1.2. *Espacios de trabajo*

El Geoportal es una interfaz de red, que permite la transferencia y unificación de datos estandarizados de tipo geográfico entre bases de datos y, por lo tanto, entre actores que intervienen en la misma.

La aplicación contiene información geográfica y está diseñada para trabajar bajo tres espacios:

- **Administrativo:** que es la home page de la aplicación y es instalada por defecto, además puede ser creado, borrado, restaurado.
- **Público:** Usuarios que buscan la información.
- **Privado:** Para uso interno del cliente, en este caso: inmobiliarios.

A través del portal, el Servidor implementa los servicios para la búsqueda, descubrimiento y localización de la información geoespacial, a partir de esta localización, la información se podrá adquirir en línea o bien se facilitará el contacto con el proveedor Acceso y obtención de datos:

- El Servidor de Mapas: proporciona la visualización de la información solicitada
- Servidor de coberturas: Proporciona la obtención, para descarga, de datos en línea (equivalente al IMS pero permitiendo la descarga de datos vectoriales).
- Servidor de objetos: proporciona la obtención de los datos.
- Seguridad y autenticación (permitiría contemplar grupos de usuarios específicos con diferentes permisos de acceso a servicios).

#### 4.3.2. *Interfaz de visualización*

La interfaz web es un componente importantísimo para el desarrollo de la presente disertación, al disponer de una infraestructura de datos espaciales, y la utilidad de dar vistas cartográficas o gráficas de los datos geoespaciales a través de interfaces cartográficas “online” para difundir y socializar la información en beneficio de la colectividad.

La cartografía en el internet, se muestra como una de las soluciones a nuestras necesidades, incluye la presentación de mapas de uso general para exhibir, en este caso, los inmobiliarios como un proceso de publicidad comercial en la web.

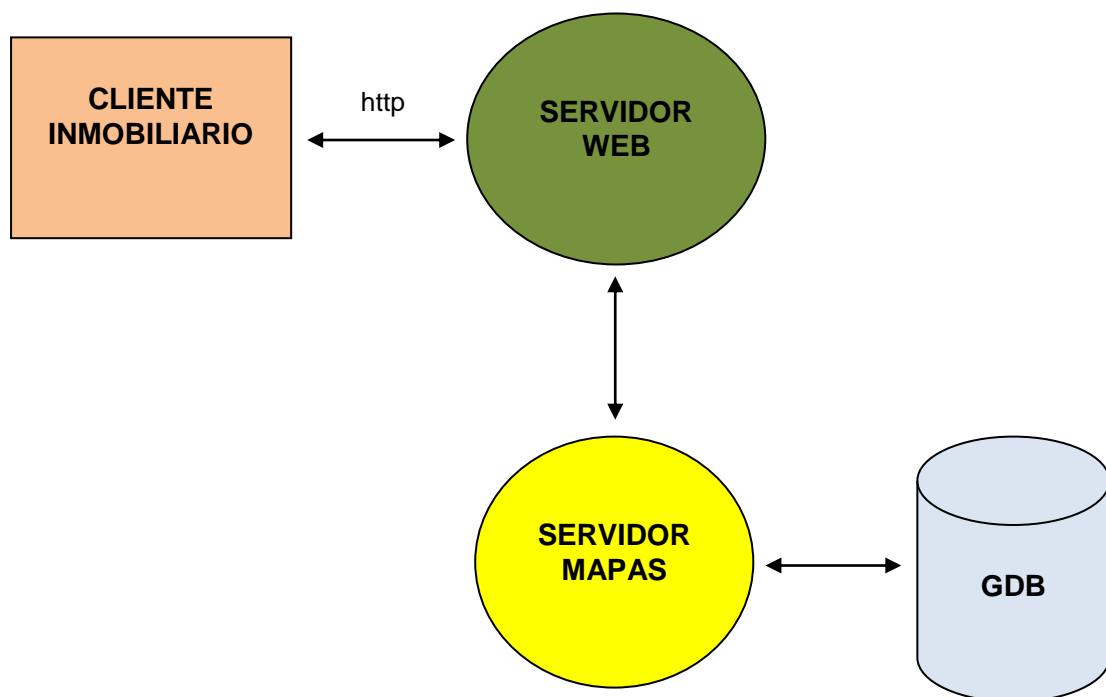
Lo que se desea realizar es representar información espacial rápida y fácilmente para la mayoría de los usuarios; conociendo que la visualización de información tiene una relación directa y de dependencia con **el modelo de datos del repositorio de datos y los mecanismos de recuperación del mismo**, es decir, de cómo están almacenados

físicamente los datos y cómo podemos manipularlos, consideramos que el modelo de datos como la interfaz de usuario se impactan recíprocamente en cuanto a desempeño, las características de la visualización y algunas capacidades, como qué tanto podemos ver y entender en una sola pantalla, para ello se ha considerado la integración de los datos haciendo uso de un servidor de mapas.

#### 4.3.2.1. *Servidor de mapas*

El servidor de mapas en su mayoría trabaja de manera conjunta con un servidor web, en el geoportal se está implementando el servidor de mapas MapServer. La configuración y creación de apropiados scripts logran establecer una comunicación correcta entre el servidor Web, servidor de mapas y Browser del usuario final, alcanzando la exitosa integración del SIG en Internet. La arquitectura de trabajo generalmente ofrecida en el mercado se presenta en la figura 22.

**Figura 22: Estructura del servidor de mapas**



Elaboración propia

El Geoportal y su servidor Web de Mapas debe cumplir dos requisitos funcionales importantes:

1. Obtener una representación desde un punto map (.map), generar y entregar una imagen al Servidor Web con la representación adecuada y particular de acuerdo al atributo de estudio previamente almacenado en la Base de datos. La visualización se apoya por un grupo de herramientas para realizar las siguientes operaciones básicas: alejamiento, acercamiento, y paneo (“*manito*” tomando el mapa para moverlo). Se debe enviar al servidor Web el redibujado del mapa cada vez que se realice una de estas operaciones.
2. Obtener información del objeto indicado explícitamente desde la capa temática representada por el mapa (imagen gif, jpg, entre otros). Esta solicitud la hace el usuario desde el panel de herramientas. Las referencias a objetos pueden ser individuales o grupales.

MapServer generalmente se ejecuta como una aplicación CGI (*Common Gateway Interface*) en un Servidor http.

Las aplicaciones CGI con MapServer utilizan los siguientes recursos:

- Un servidor http como Apache o Internet Information Server, el Programa MapServer,
- Un archivo (.map) de inicialización que despliega a la primera vista de una aplicación con MapServer (opcional),
- Un Mapfile que controle lo que MapServer hará con los datos,
  - Cliente
  - Browser
  - Servidor Web
  - Servidor
  - Mapas
  - GDB
- Un archivo plantilla que controle la interfaz de usuario de la aplicación con MapServer en la ventana del explorador de Internet,
- Un set de datos SIG.

MapServer normalmente se instala en el directorio cgi-bin del servidor http, y sus archivos y los sets de datos están almacenados en el directorio de documentos del servidor http.

1. **Un Mapfile o punto map:** que define el mapa, el cual contiene parámetros de configuración y constituye el mecanismo de la configuración básica para el MapServer. Se define en esta sección, cualquier tema asociado a una aplicación en particular, aunque la mayoría de las opciones pueden cambiarse mediante la Web (variables del CGI) MapServer constituye una porción CGI del paquete MapServer, maneja la entrada del usuario y dirige la creación de imagen o pedidos de consulta.

2. **Un archivo para plantilla de la Interfaz:** La plantilla se utiliza 1) para definir la apariencia de una interfaz de aplicación CGI MapServer y 2) para los resultados de una consulta y,

3. **Una página de inicio:** El Archivo de Inicialización utiliza un formulario para enviar una consulta inicial al servidor http, que retorna un resultado desde MapServer. El archivo de Inicialización es un archivo html regular. Este pasa los parámetros básicos requeridos por la aplicación con el CGI de Mapserver.

4. **El set de datos SIG:** MapServer usa por defecto el formato vectorial shape de ESRI. Los datos Ráster pueden estar en diferentes formatos, dependiendo de cómo haya sido compilado MapServer. Por defecto, MapServer soporta archivos geoTiff y Tiff con archivos de georeferenciación.

#### 4.3.2.2. *Esquema del SIG Web*

Así como indica la figura 20, el cibernauta (cliente) realiza una petición al servidor Web utilizando un navegador de Internet. Este navegador podría ser, por ejemplo, Mozilla Firefox o Internet Explorer este último se utilizó para la presente aplicación.

En lo que respecta al servidor Web, se ha hecho uso del servidor Apache en su versión 2.0, donde se colocaron las coberturas y el punto map, al igual que los códigos fuente de programación de páginas web PHP.

En lo concerniente al servidor de mapas se ha empleado MapServer 3.0.6.

MapServer es un programa de renderizado de mapas que trabaja en un entorno web como un CGI o como una aplicación autosuficiente a través de una API (Application Programming Interface) accesible desde varios lenguajes de programación (PHP MapScript, por ejemplo, del cual se hace uso en el presente trabajo)<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> KROPLA, B.(2005): Beginning MapServer: Open Source GIS Development.



Tal como se indica en su sitio Web ([mapserver.gis.umn.edu](http://mapserver.gis.umn.edu)), MapServer es un ambiente de desarrollo OpenSource para construir aplicaciones espaciales para Internet.

Usualmente, MapServer trabaja detrás de un servidor Web, que como ya se dijo antes, es el que recibe los requerimientos de mapas y los pasa a MapServer para que los cree. MapServer genera la imagen del mapa requerido y la entrega al servidor Web (en este caso Apache), el cual la transmite de vuelta al usuario. Esto es lo que se muestra en la figura anterior (diagrama de implementación).

La principal función de MapServer es leer los datos de varios orígenes y juntar estas capas dentro de un archivo de imagen.

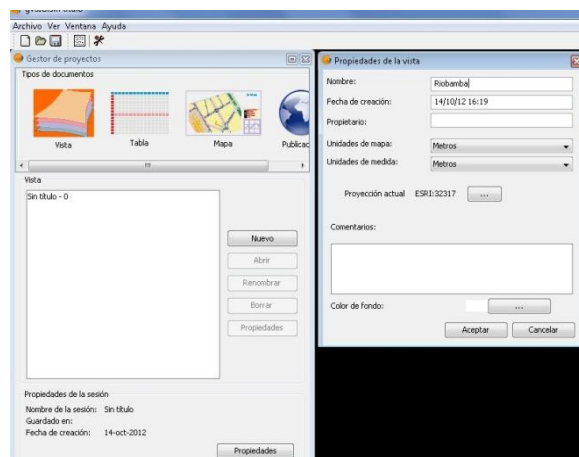
Este proceso de dibujado (renderizado) ocurre cada vez que se hace un nuevo requerimiento a MapServer, por ejemplo, cuando un usuario amplía o acerca la vista del mapa.

El programa MapServer es el motor de base para el geoportal, necesita conocer qué capas del mapa y cómo se dibujarán, y dónde están localizados los orígenes de datos. Los datos son el combustible, y el archivo de mapa (archivo .map) el sistema que lo proporciona. El archivo de mapa es un archivo de texto que contiene las configuraciones necesarias para dibujar e interactuar con el mapa. Incluye información sobre qué capas serán dibujadas, dónde está el enfoque geográfico del mapa, qué sistema de proyecciones se están usando, el formato de la imagen generada, parámetros para indicar si se incluirán leyendas y escala, entre otros.

Para obtener el mapfile o punto map (.map) se obtuvo a través del gvSIG que se describió anteriormente, a continuación se detalla el proceso de publicación para obtener el .map.

Los servicios WFS a diferencia de los WMS devuelven la geometría de las capas que se publiquen. Para este proyecto se publicará un servicio WFS de los Inmobiliarios en la ciudad de Riobamba en gvSIG. Se inicia creando un nuevo proyecto Vista con la proyección EPSG: 32317 que es el sistema de coordenadas que se usa para Ecuador se acepta, tal como muestra la figura 23:

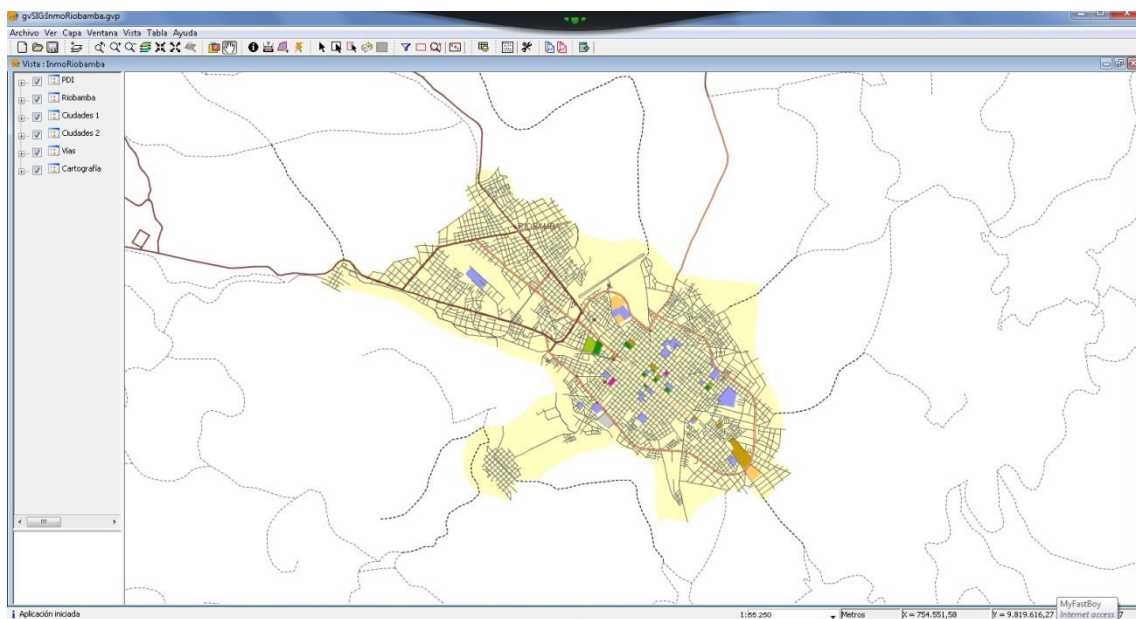
**Figura 23: Inicio Proyecto Vista GvSIG**



Elaboración propia

Luego se cargan las capas que se desean que estén disponibles para el servicio creado, diseñando uno nuevo proyecto quedando como muestra la figura 24.

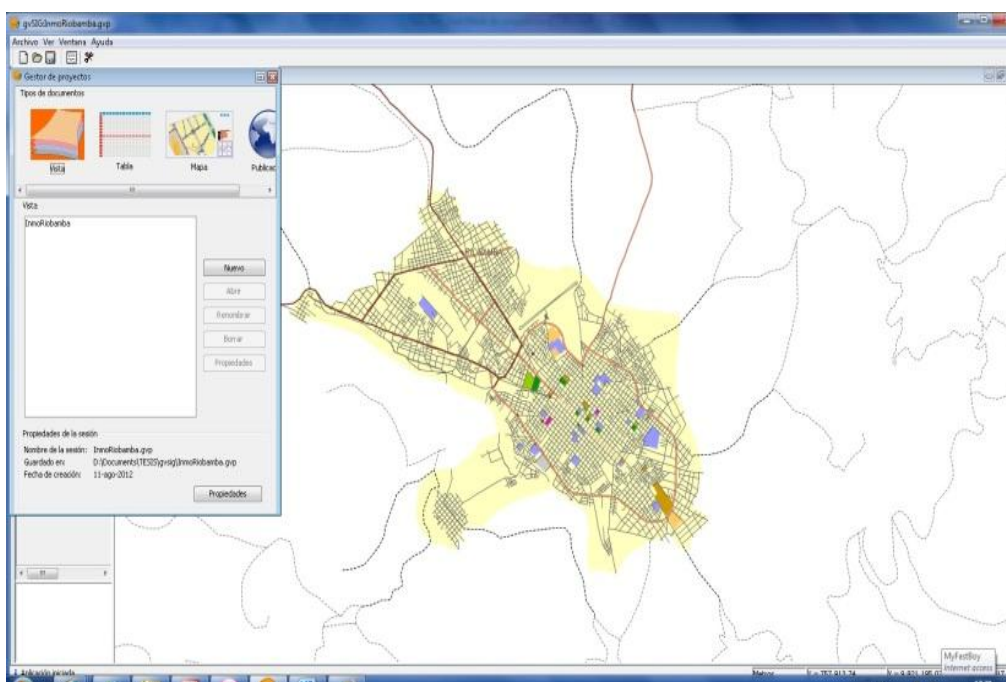
**Figura 24: Vista InmoRiobamba**



Elaboración propia

Ahora hay que guardar el proyecto de GVSIG, con el nombre de InmoRiobamba. Con el proyecto guardado, se regresa a la ventana que contiene las vistas y se hace clic en la sección de “publicación” donde se da clic en nuevo como se observa en la figura 25:

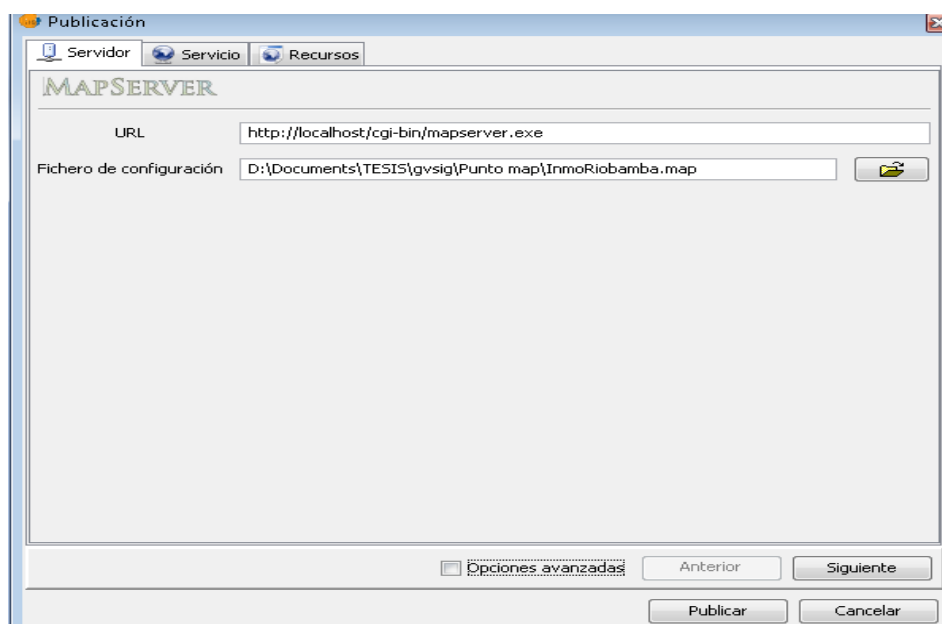
**Figura 25: Publicación**



Elaboración propia

Luego de crear una nueva publicación en la figura 26 se muestra la ventana que solicita varios datos. Inicialmente se debe direccionar a la carpeta donde queramos guardar el archivo .map que es el que generará el servicio:

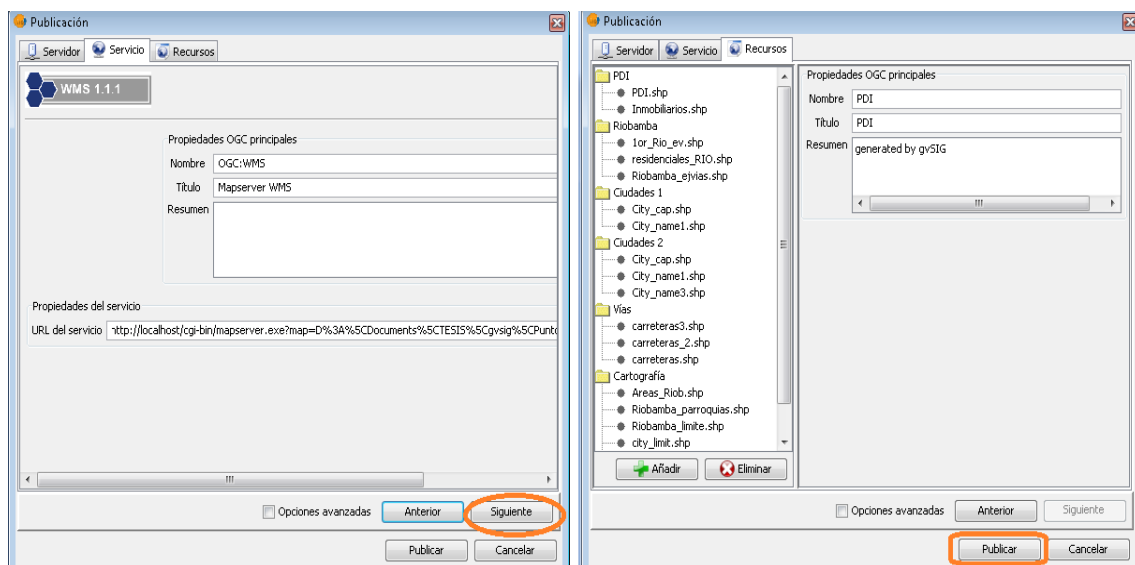
**Figura 26: Datos de la Publicación**



Elaboración propia

La figura 27 muestra la ventana de información que debe llevar el WFS para identificarlo. Se coloca un título y un resumen breve de lo que contiene. Una parte importante es la sección del fondo que dice propiedades del servicio, allí aparecerá la URL del servicio con algunos símbolos de porcentaje y algunas letras, se debe corregir la URL de modo que quede legible; damos clic en siguiente y se añade las capas y publicamos.

**Figura 27: Publicación Final**



Elaboración Propia

En la figura 28 observamos el cuadro que indica que la publicación se ha generado satisfactoriamente.

**Figura 28: Publicación Generada**



Elaboración Propia

A continuación en la figura 29 se observa como esta estructurado el .map para el servicio WFS de Inmobiliarios.

**Figura 29: Código fuente (Punto Map)**

```
MAP
NAME map_generated_by_gvsig
EXTENT 0.0 0.0 2425283.096870442 1.1395812383217258E7
SYMBOLSET "IrmoRiobamba.sym"
FONTSET "fontes.txt"
LEGEND
  IMAGECOLOR -1 -1 -1
  LABEL
    FONT "vera"
    ANGLE FOLLOW
    COLOR 0 0 0
    ENCODING "UTF-8"
    TYPE $fontset$
    SIZE 8
  END
  STATUS ON
  TRANSPARENT ON
END
WEB
METADATA
  "wms_encoding" "UTF-8"
  "wms_title" "Mapserver WMS"
  "wms_abstract" ""
  "wms_srs" ""
  "wms_onlineresource" "http://localhost/cgi-bin/mapserver.exe?map=D%3A%5CDocuments%5CTESIS%5Cgvsig%5CPunto+map%5CIrmoRiobamba.map"
END
PROJECTION
  "initResri:32317"
END
LAYER
  NAME "PDI.shp"
  STATUS ON
  TYPE POINT
  DATA "D:\Documents\TESIS\Riobamba final\Mapa\wgs_17s\PDI.shp"
  MAXSCALE 25000.0
  MINSSCALE -1.0
  TRANSPARENCY 100
  CLASSITEM "DESCRIPCIO"
  LABELITEM "NAME"
  PROJECTION
    "initResri:32317"
  END
  CLASS
    STYLE
      COLOR 101 164 16
      SIZE 7
    END
    SYMBOL "square"
    EXPRESSION "AEROPUERTO"
    NAME "AEROPUERTO"
    LABEL
```

## Elaboración Propia

En lo referente a las fuentes de datos, MapServer puede usar una gran variedad de orígenes de datos para crear los mapas. Entre los formatos a los que puede acceder se encuentran el de archivos shapefile, en el cual fueron suministrados los datos usados para este proyecto. También es posible acceder desde MapServer a una base de datos, como por ejemplo PostGreSQL.

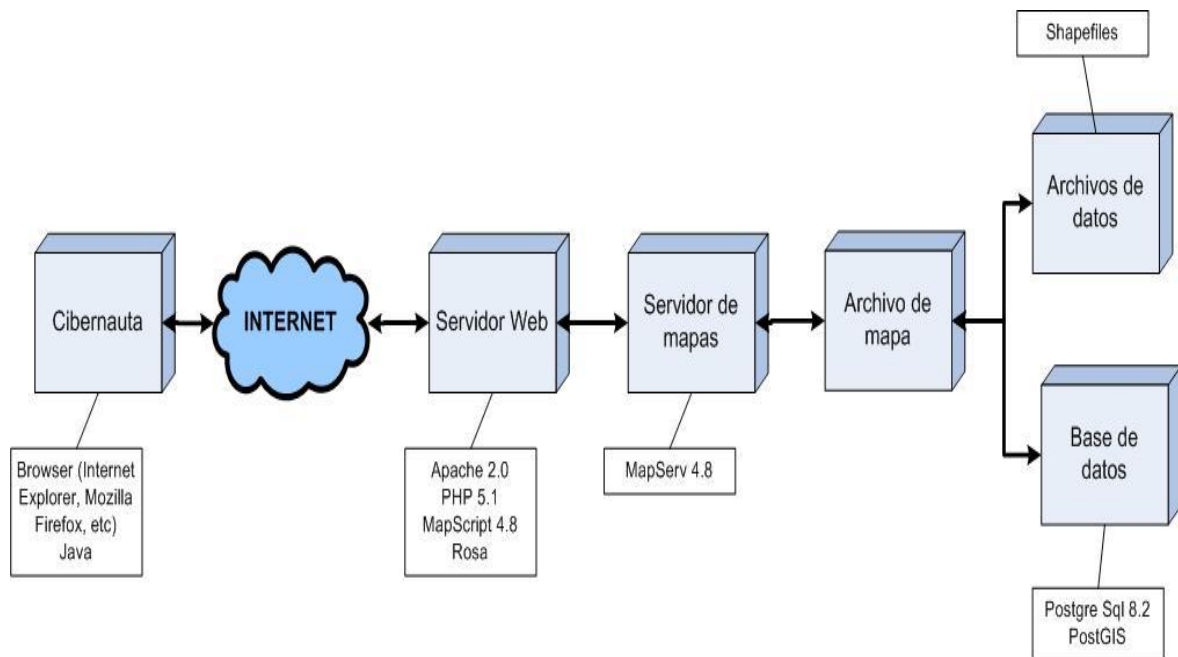
PostGreSQL es sistema de gestión de bases de datos relacional-orientado a objetos que, según muchos expertos, es ahora la base de datos Open Source más avanzada disponible en todas partes<sup>21</sup>.

PostGreSQL puede ser extendido por los usuarios de varias formas, añadiendo nuevos tipos de datos, funciones, entre otros. Esto es lo que permite PostGIS.

<sup>21</sup> COMPTE, M; STROBL, J.; RESL, R. (2007): Bases de datos espaciales. Tomado De Orlando Erazo

PostGIS es una extensión espacial para PostgreSQL que permite almacenar entidades geométricas como objetos en tablas relacionales y ofrece multitud de funciones para el mantenimiento y análisis espacial en la figura 30 se observa el diagrama de implementación del Sig Web, como un proyecto de investigación de tecnologías de bases de datos espaciales. Con PostGIS podemos usar todos los objetos que aparecen en la especificación OpenGIS como puntos, líneas, polígonos, multilíneas, multipuntos, y colecciones geométricas<sup>22</sup>

**Figura 30: Diagrama de implementación SIG WEB**



Elaboración propia

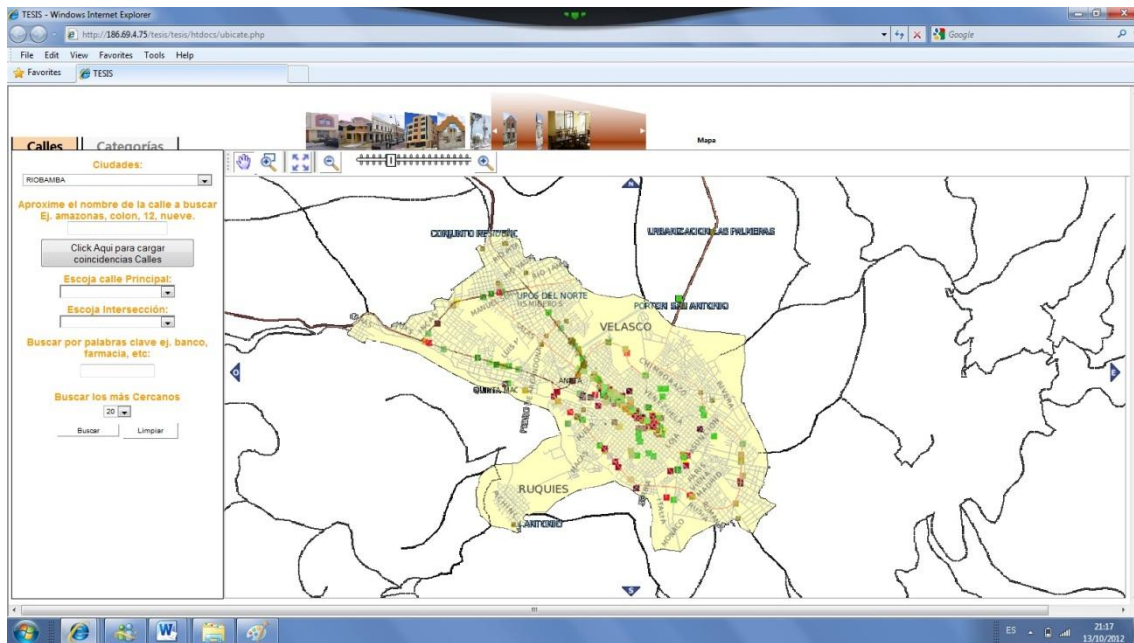
#### 4.4. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

El presente manual tiene como objetivo mostrar al usuario las funcionalidades del geoportal.

Para correr el geoportal se debe ingresar en cualquier explorador y digitar la dirección: <http://186.69.4.75/tesis/tesis/htdocs/ubicare.php>, se despliega el geoportal y aparece el encabezado tal como muestra la figura 31.

<sup>22</sup> RAMSEY, P.; MARTIN, M.: Manual PotsGIS. Tomado De Orlando Erazo

Figura 31: GEOPORTAL



Elaboración Propia

En el Geoportal se puede hacer diferentes tipos de búsquedas que se detalla a continuación:

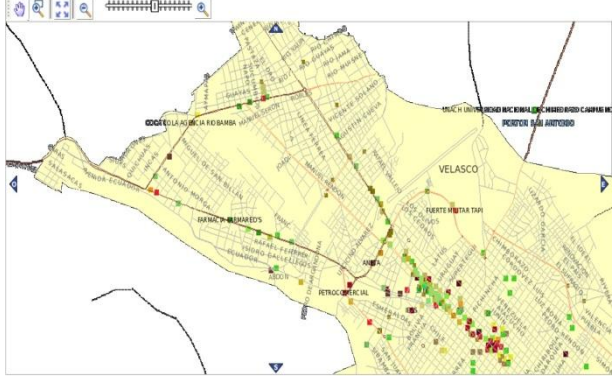

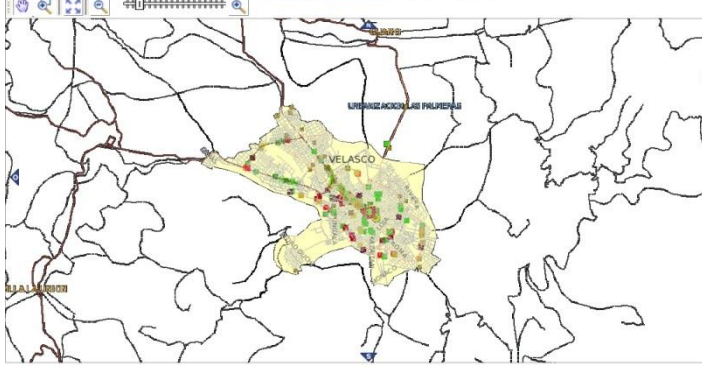
- **Búsqueda por Intersección de Calles:** se puede buscar la inmobiliaria por intersección de calles, para esto se debe escribir por ejemplo: 10 de Agosto, Colón. Y enseguida se despliega los inmobiliarios que se encuentren en esa intersección
- **Búsqueda por Categoría:** se puede buscar los inmobiliarios por año de construcción, número de pisos, número de baños, garaje, precio dormitorios y parroquia.

#### 4.5. NAVEGACIÓN MAPA

Una vez ingresada a la página del geoportal se debe comprobar que las herramientas de alejamiento, acercamiento, y tamaño del mapa funcionan correctamente tal como se diagrama en la tabla 6



**Tabla 6: Navegación del Mapa**

Herramienta	Resultado	Confirmado
Alejamiento		SI
Acercamiento		SI
Tamaño del mapa		SI

Elaboración propia

#### 4.6. RESULTADOS

El sitio Web desarrollado permite visualizar un mapa de Riobamba, el cual incluye:

- División político administrativa (Parroquias, Capital).
- Calles.
- Centros deportivos y parques.
- Centros educativos.



- Centros Financieros
- Entretenimiento
- Salud
- Centro financieros
- Viviendas en venta.

Se incluyen las herramientas necesarias para la navegación en el mapa, esto es:

- Alejamiento
- Acercamiento
- Nivel de Zoom

Como el objetivo principal es el de realizar la búsqueda de las casas que estén en venta, el sitio incluye una sección donde se podrán ingresar las características que deben tener las casas que se quieren buscar, y luego de proceder a dicha búsqueda se despliegan los resultados correspondientes. Los criterios de búsqueda disponibles son:

- Nombre
- Conjunto/Urbanización
- Año de construcción de la vivienda
- Precio
- Número de pisos
- Número de baños
- Número de dormitorios
- Garaje

Los resultados de la búsqueda se muestran por partes, con la posibilidad de acercar en el mapa el lugar de una de las casas deseadas o mostrar en otra ventana los detalles de la misma. Esta ventana contiene un mapa de la ubicación de la casa seleccionada, la información de la misma y otros detalles.

A continuación se muestran algunos ejemplos de los resultados ya descritos:

#### 4.6.1. Búsqueda por calle

En la figura 32 podemos observar la búsqueda se realiza por la pestaña por Intersecciones

**Figura 32: Búsqueda por Intersección de calles**

The image shows a web interface for searching streets. It has two tabs: 'Calles' (selected) and 'Categorías'. Below the tabs, there is a dropdown menu for 'Ciudades:' with 'RIOBAMBA' selected. An instruction in orange text says 'Aproxime el nombre de la calle a buscar Ej. amazonas, colon, 12, nueve.' followed by an empty text input field. Below this is a grey button that says 'Click Aquí para cargar coincidencias Calles'. Another instruction in orange text says 'Escoja calle Principal:' followed by a dropdown menu. Below that, another instruction in orange text says 'Escoja Intersección:' followed by a dropdown menu. Then, an instruction in orange text says 'Buscar por palabras clave ej. banco, farmacia, etc:' followed by an empty text input field. Below this is an instruction in orange text 'Buscar los más Cercanos' followed by a dropdown menu showing '20'. At the bottom are two buttons: 'Buscar' and 'Limpiar'. Arrows point from these elements to explanatory text on the right.

**Calles** | **Categorías**

**Ciudades:**

RIOBAMBA

Aproxime el nombre de la calle a buscar  
Ej. amazonas, colon, 12, nueve.

Click Aquí para cargar coincidencias Calles

Escoja calle Principal:

Escoja Intersección:

Buscar por palabras clave ej. banco, farmacia, etc:

Buscar los más Cercanos

20

Buscar Limpiar

Ingresar calle a buscar, ej.: Colón, o Cristóbal, Cristóbal Colón.

Presionar Clic para Buscar calle

Se cargan las coincidencias. Al escoger una calle se cargan las intersecciones.

Carga de intersecciones

Digitar inmueble a buscar ejemplo casa.

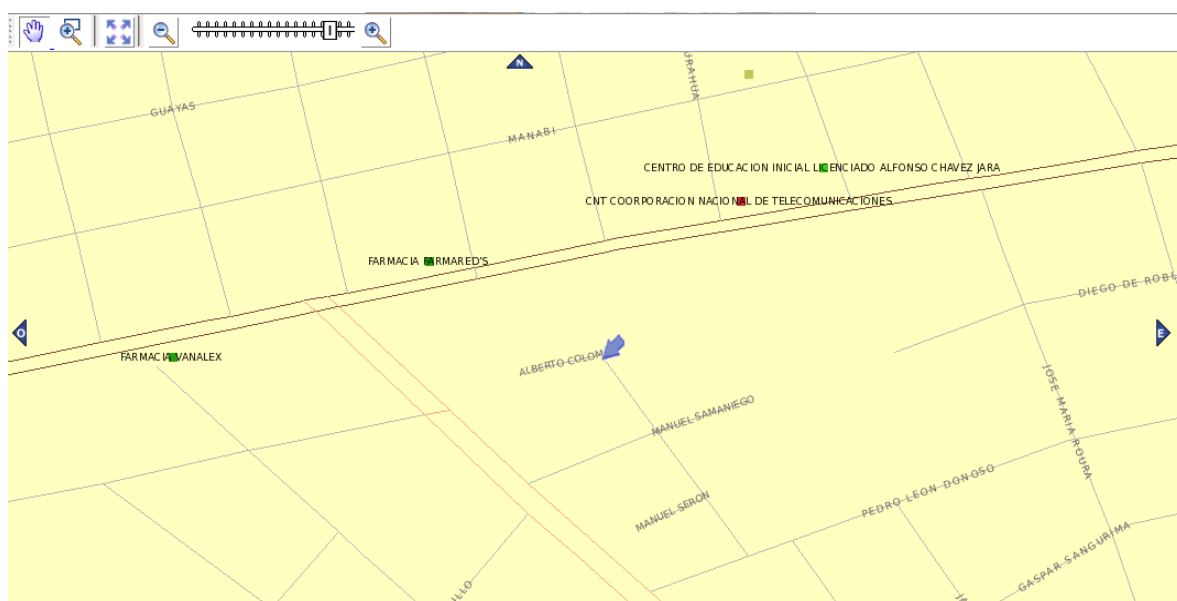
En caso de no digitar este campo carga solamente la calle principal con la intersección

Clic en botón Buscar, para cargar resultados.

Elaboración Propia

Una vez realizada la búsqueda al dar clic se va directo a donde se interseca el inmobiliario tal como se muestra en la figura 33.

**Figura 33: Intersección de la inmobiliaria**



Elaboración Propia

Una vez realizada la búsqueda se va hacer un zoom en el inmobiliario encontrado por intersección en la figura 34 se refleja en el mapa las coordenadas obtenidas desde la tabla intersecciones

**Figura 34: Resultados Búsqueda Inmueble Mapa**



Elaboración Propia

Al presionar sobre el nombre del inmueble carga la ubicación exacta obtenida de la tabla de inmuebles de la base de datos.

Se puede obtener mayor información del inmueble con un clic en el enlace Más Info como se observa en la figura 35.



**Figura 35. Información del Inmobiliario**

Elaboración Propia

#### 4.6.2. Búsqueda por categoría

En la figura 36, 37 y 38 se refleja la búsqueda por categoría, como se dijo anteriormente es la búsqueda de los inmobiliarios, por año, precio.

Figura 36: Búsqueda por Categoría

Calles | **Categorías**

Buscar en: RIOBAMBA

Anio Const. [dropdown]

Num. Pisos [dropdown]

Num Baños [dropdown]

Garage [dropdown]

Precio [dropdown]

Domitorios [dropdown]

Parroquias [dropdown]

Escoger una opción o combinar opciones para obtener resultados de acuerdo a estas combinaciones

Buscar Limpiar

Presionar Buscar para obtener los resultados

Elaboración propia

Figura 37: Resultados de búsqueda del Inmobiliario

Calles | **Categorías**

[<---Regresar a Categorías](#)

**CONJUNTO HABITACIONAL TRIANA REAL**  
a 310m. Aproximadamente

Fax: [link]  
Mail: [link]  
Web: [link]  
Mapa [link]  
Info:... [link]

**CONJUNTO HABITACIONAL GEMAC**  
a 864m. Aproximadamente

Fax: [link]  
Mail: [link]  
Web: [link]  
Mapa [link]  
Info:... [link]

**CONJUNTO RESIDENCIAL MARIANITAS**  
a 1230m. Aproximadamente

Fax: [link]  
Mail: [link]  
Web: [link]  
Mapa [link]  
Info:... [link]

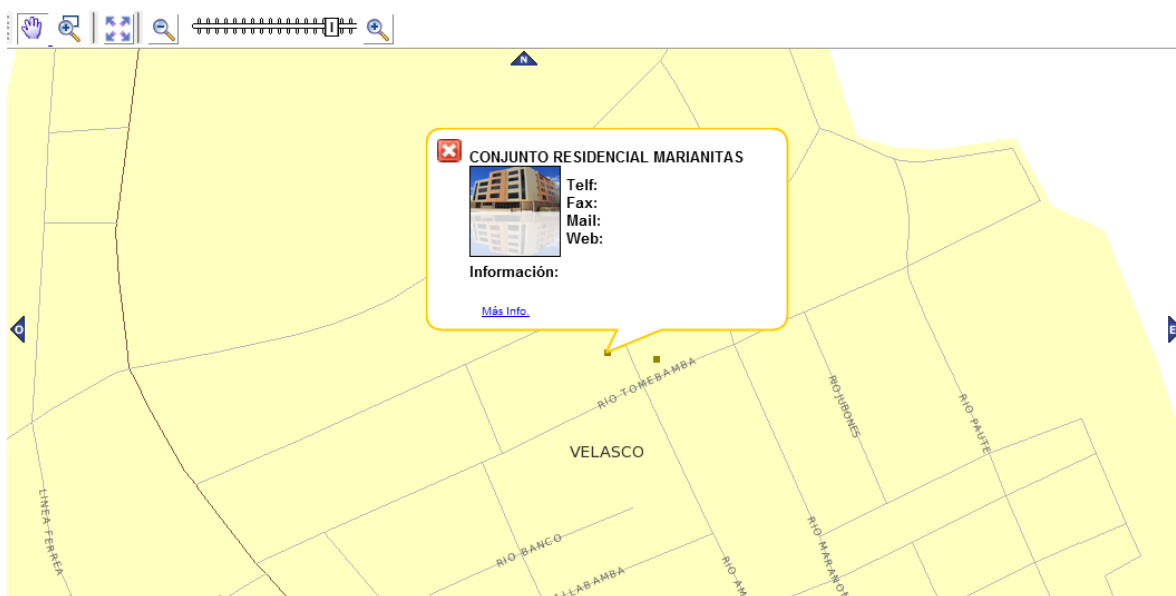
Clic sobre el nombre para visualizar la ubicación en el mapa

Distancia aproximada a la intersección.

Opciones para colocar más información del inmueble en la base de datos.

Elaboración propia

**Figura 38: Resultado de búsqueda por filtros.**



Elaboración propia

Al hacer la búsqueda por filtros nos encontramos con 22 proyectos inmobiliarios que serán filtrados y aparecerán de acuerdo a los parámetros de búsqueda que ponga el usuario.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL GEOPORTAL: PROYECTOS INMOBILIARIOS

#### 5.1. ANÁLISIS PROYECTOS INMOBILIARIOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

El geoportal es una herramienta poco conocida pero de una gran potencialidad, que permite a los decisores visualizar las diferentes opciones de compra a través de un geonálisis poniendo al descubierto aquellas localizaciones de mayor potencialidad en un negocio.

#### 5.1. RESULTADOS

##### 5.1.1. Caso de uso navegar en el mapa

<b>Caso de uso:</b>	Navegar en el mapa.
<b>Caso de uso ID:</b>	CU01
<b>Actores:</b>	Cibernauta (iniciador).
<b>Propósito:</b>	Visualizar en el mapa las casas en venta e información adicional de Riobamba y permitir la navegación en dicho mapa.
<b>Resumen:</b>	El cibernauta ingresa al sitio web y se muestra el mapa de Ecuador, a medida que se va dando un Zoom se muestra la ciudad de Riobamba incluyendo las casas en venta, selecciona una de las herramientas disponibles y se desplaza a través del mapa, mostrando u ocultando detalles, según lo necesite.
<b>Tipo:</b>	Primario y real.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Este caso de uso comienza cuando el cibernauta escribe la dirección URL para acceder al servidor donde se	- Muestra una página con el mapa de Riobamba incluyendo casas en venta, centros educativos, centros

encuentra la aplicación.	<p>deportivos y parques, calles, así como también las herramientas que se pueden utilizar para la navegación sobre dicho mapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Acercar</li> <li>b. Alejar</li> <li>c. Información de punto</li> <li>d. Tamaño de mapa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra los parámetros que se utilizarán para la búsqueda de las casas:</li> <li>a. Nombre</li> <li>b. Conjunto/urbanización</li> <li>c. Casa</li> <li>d. Departamento</li> <li>e. Año de construcción</li> <li>f. Precio</li> <li>g. Número de pisos</li> <li>h. Número de baños</li> <li>i. Número de dormitorios</li> <li>j. Garaje</li> </ul>
2. El cibernauta selecciona una herramienta y hace clic sobre el mapa.	3. Actualiza la página mostrando el nuevo estado del mapa.
4. El cibernauta puede observar el mapa y continuar navegando.	



### 5.1.2. Caso de uso buscar vivienda

<b>Caso de uso:</b>	Buscar vivienda.
<b>Caso de uso ID:</b>	CU02
<b>Actores:</b>	Cibernauta (iniciador).
<b>Propósito:</b>	Visualizar en el mapa las casas en venta e información adicional de Riobamba y permitir la navegación en dicho mapa.
<b>Resumen:</b>	El cibernauta ingresa al sitio web y se muestra el mapa de Riobamba incluyendo las viviendas en venta, selecciona una de las herramientas disponibles y se desplaza a través del mapa, mostrando u ocultando detalles, según lo necesite.
<b>Tipo:</b>	Primario y real.
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Este caso de uso comienza cuando el cibernauta escribe la dirección URL para acceder al servidor donde se encuentra la aplicación.	2. Muestra una página con el mapa de Riobamba casas en venta, centros educativos, centros deportivos y parques, calles, manzanas y parroquias, así como también las herramientas que se pueden utilizar para la navegación sobre el mapa: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Acercar</li> <li>b. Alejar</li> <li>c. Re centrar</li> <li>d. Información de punto</li> <li>e. Vista rápida</li> <li>f. Tamaño de mapa</li> </ul>
	3. Muestra los parámetros que se utilizarán para la búsqueda de las casas: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Parroquia de ubicación</li> <li>b. Año de construcción</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Precio</li> <li>d. Número de pisos</li> <li>e. Número de baños</li> <li>f. Número de dormitorios</li> <li>g. Plazas de garaje</li> <li>h. Distancia de centro(s) educativos</li> <li>i. Distancia de centro(s) deportivos</li> </ul>
4. El cibernauta ingresa y selecciona los datos necesarios y escoge la opción correspondiente para realizar la búsqueda.	5. Actualiza la página mostrando las viviendas encontradas que cumplen con los criterios especificados.
6. El cibernauta hace clic en el ícono acercar de alguna de las casas encontradas para mostrarla en el mapa.	7. Muestra la casa seleccionada en el mapa utilizando un color diferente y haciendo un acercamiento al lugar donde ésta se encuentra.
8. El cibernauta puede observar el mapa y continuar buscando otras casas.	

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Al elaborar el Geoportal se pudo concluir que es una herramienta que nos ayuda en la toma de decisiones antes de comprar una casa o departamento.
- A partir del diagnóstico situacional de la distribución, funcionalidad, y comportamiento del entorno en el que se va desarrollando la ciudad de Riobamba se ha ido incrementa la comercialización de los inmobiliarios.
- El uso de herramientas especializadas para el análisis, fueron de mucha utilidad en la caracterización de la distribución de los inmobiliarios, en la ampliamente se logro identificar que el geoportal puede aportar en la descripción, visualización, y representación de la influencia que ejercen todos los factores de naturaleza espacial, sobre la de decisión e compra de los clientes.
- La disponibilidad de la información en formatos adecuados, conjuntamente con las tareas de análisis, modificación y combinación de capas, permite que se puedan generar más productos temáticos.
- El entorno tecnológico utilizado en el Geoportal, está concebido para manejar grandes volúmenes de información de base para muchas aplicaciones que podrían utilizarse en las inmobiliarias.
- La ciudad de Riobamba se encontró que al ser una ciudad en constante crecimiento, se muestra un déficit en cuanto nuestro producto (inmobiliarios) debido a que no se realizan construcciones a gran escala, como por ejemplo en Quito, donde en un sector se puede encontrar varias casas nuevas de venta ya sean conjuntos residenciales urbanizaciones, y/o departamentos.
- El Geoportal desarrollado permite visualizar la división política-administrativa del cantón, su red de calles y lugares de interés. Además de la navegación en el mapa es posible realizar la búsqueda de sitios, y por intersecciones de calles.
- El Geoportal permite una información generada, a una amplia variedad de usuarios, incluyendo personas como: políticos y ciudadanos de comunidades y se constituye en una herramienta que ayuda a la toma de decisiones.
- La conformación de la base de datos espaciales almacenados en el Geoportal, permite distribuir información agrupando información específica sobre un

conjunto de objetos de tal forma que los usuarios (o las aplicaciones usuarias) pueden interrogar y aportar al usuario a buscar lo que necesita.

- A pesar de haber realizado el geoportal hubo limitaciones que han condicionado la realización de una amplia y profunda investigación, algunas de estas son:
  - La falta de un mayor detalle de información de inmobiliarios dentro de la ciudad, cuya disponibilidad aseguraría un mejor y más interesante aporte en el análisis geográfico.
  - La necesidad de disponer de forma continua la información de la creación de inmobiliarios que nos permita:
    - Identificar nuevas variables de importancia para el cliente
    - Prever oportunamente la introducción de cambios a favor del mercado y en beneficio del cliente
- Las parroquias Lizarzaburo y Velasco son las que mas inmobiliarios nuevos y consolidados tiene, lo que implica que muchos de los clientes prefieren comprar sus casa en partes alejadas de donde se sitúa el comercio o donde se encuentra la mayoría de servicios, tomando en cuenta que existe muchas vías de acceso para llegar en un menor tiempo.

## **Recomendaciones**

- Es importante mencionar que entre las principales limitaciones que han condicionado la realización de este proyecto está la falta de un mayor número de casas en venta, cuya disponibilidad aseguraría un mejor y más interesante aporte a los cálculos y a la segmentación geográfica en cuanto al interés del consumidor por saber lo que compra.
- La presente disertación no esta realizada con fines lucrativos pero si en algún momento se llegará a poner en práctica la misma, se debe tener una clausula de privacidad de los derechos de la información generada y del manejo de Geoportal.
- El replanteamiento espacial de las zonas comerciales para la distribución de nuevos inmobiliarios deben ir de la mano según el crecimiento del mercado y la ciudad, utilizando este aporte con un análisis más profundo y detallado.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABASOLO A., RIVADENEIRA M., Generación De Un Prototipo Para La Elaboración De La Carta Geológica Nacional En Un Sistema De Información Geográfico Y Visualización De Información A Través De Internet
- DAVILA G., 2011., Propuesta De Reorganización de las Zonas Comerciales de Avon en la Ciudad de Guayaquil Como Una Aplicación del Geomarketing. Quito Ecuador
- ERAZO O. 2007. Desarrollo De Sitio Web Para La Visualización Y Consulta De Viviendas En Venta Del Cantón Riobamba. UNIGIS 2007.
- HEMENWAY D., (1989). GIS Observer. In: PRES Vol LV, N° 4.
- Hill, C. y Jones, G. (1996): Administración estratégica: un enfoque integrado, Editorial Interamericana, Tercera Edición, Santa Fe de Bogotá, Colombia. Pág. 171.
- INEC 2010. Censo Poblacional y de Vivienda. Ecuador
- KROPLA, B. (2005). Beginning Map Server: Open Source Gis Development
- LASA J., et al. 1999. El Enfoque Geográfico Al Análisis De La Información Comercial Y De Marketing.
- LIMA A., CORREA M., Generación De Un Prototipo Para La Elaboración De Una Carta Geológica Nacional En Un Sistema De Información Geográfica Y Visualización De Información A Través De Internet. UNIGIS
- MENA Santiago., 2010. Propuesta De Segmentación Geográfica Para La Determinación De Potenciales Puntos De Distribución Farmacéutica En La Ciudad De Quito: Caso Distribuidora Farmaventas. Quito Ecuador
- I. MUNICIPIO RIOBAMBA. Plan De Desarrollo Urbano. Riobamba. Ecuador
- I. MUNICIPIO RIOBAMBA. Plan Estratégico De Desarrollo Cantonal Riobamba 2020. Riobamba. Ecuador
- PADRON, Diego. Practica General Desarrollo de un Servidor de Mapas con MapServer.
- RAMIREZ F., 2003. Valoración de la Congruencia Espacial entre la Actividad Residencial y Terciaria en el Centro Urbano de Barcelona. Tesis Doctoral.
- SIISE 2009.
- URRUTIA J. 2009. El Capitalismo Que Viene. Madrid España

## PAGINAS WEB

- American Marketing Asociation. "Diccionario de mercadotenia". Libre disposición en Internet. Estados Unidos. [consultado 27 octubre 2012]. Disponible en Internet: < <http://www.marketingpower.com/mg-dictionary.php?>> .
- Arqhys, Arquitectura. "Zonificación" Libre disposición en Internet. Republica Dominicana: Universidad Autónoma de Santo Domingo. [consultado 2 junio 2011]. Disponible en Internet: < <http://www.arqhys.com/arquitectura/zonificacion.html>> .
- Bienes Raíces. "Bienes". Libre disposición en Internet. Republica Dominicana: Universidad Autónoma de Santo Domingo. [consultado 2 junio 2011]. Disponible en Internet: < <http://www.arqhys.com/blog/buscar-bienes-raices.html>> .
- Cricyt, Enciclopedia Argentina. "Calidad De Vida" Libre disposición en Internet. Argentina, [consultado 3 junio 2011]. < <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CaliVida.htm>>
- CHRISTALLER, LOSH, HOSTELLING. Introducción A Las Teorías De Localización. Libre disposición en Internet. [consultado 15 marzo 2010]. Disponible en Internet: < [http://www.google.com.ec/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=8&ved=0CB8QFjAH&url=http%3A%2F%2Fs3.amazonaws.com%2Fhcp%2Faahh4%2Fmyfiles%2FTEORIAS-DELOCALIZACION.doc&rct=j&q=teoria+de+christaller&ei=C32eS7XhFYT58Aa6vW7Cg&usg=AFQjCNGFkNjcnDIJld3\\_TuN0E0eJVeWeNQ](http://www.google.com.ec/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=8&ved=0CB8QFjAH&url=http%3A%2F%2Fs3.amazonaws.com%2Fhcp%2Faahh4%2Fmyfiles%2FTEORIAS-DELOCALIZACION.doc&rct=j&q=teoria+de+christaller&ei=C32eS7XhFYT58Aa6vW7Cg&usg=AFQjCNGFkNjcnDIJld3_TuN0E0eJVeWeNQ)> .
- Dallas. "Proceso". Libre disposición en Internet. Estados Unidos: Dallas, [consultado 3 junio 2011]. Disponible en Internet: < [http://alcaldiadedallas.com/html/cp\\_zoning.html](http://alcaldiadedallas.com/html/cp_zoning.html)>
- ESRI, 2009. ArcGIS Desktop 9.3 Help. Add Rule to Topology. [consultado 20 marzo 2012]. Disponible en Internet: < [http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?id=1976&pid=1974&topicname=Add\\_Rule\\_To\\_Topology\\_\(Data\\_Management\)>](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?id=1976&pid=1974&topicname=Add_Rule_To_Topology_(Data_Management)>) .
- ESRI, 2012. ArcGIS > Desktop 10 Help. Análisis de Proximidad. Libre disposición en Internet. [consultado 20 marzo 2012]. Disponible en Internet: < <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//002s0000000800000000> >
- ESRI, 2012. ArcGIS Desktop 10 Help. Spatial Analyst. Libre disposición en Internet. [consultado 20 marzo 2012]. Disponible en Internet: <

[>](http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/na/005900000000r000000/) .

- Manual del Marketing. . Libre disposición en Internet. [consultado 27 octubre 2012]. Disponible en Internet: [< http://www.marketinet.com/ebooks/manual\\_de\\_marketing/manual\\_de\\_marketing.php?pg=10>](http://www.marketinet.com/ebooks/manual_de_marketing/manual_de_marketing.php?pg=10) .
- ROMERO C, SÁNCHEZ C, TOFAYA S. Segmentación de Mercados y Posicionamiento. Libre disposición en Internet. México. [consultado 2 junio 2011]. Disponible en Internet: [< http://www.monografias.com/trabajos13/segmenty/segmenty.shtml>](http://www.monografias.com/trabajos13/segmenty/segmenty.shtml) .
- SALGUERO CUBIDES J., 2006. Enfoques Sobre Algunas Teorías Referentes Al Desarrollo Regional. Bogotá Colombia. [consultado 2 junio 2011]. Disponible en Internet: [< http://www.sogeocol.edu.co/documentos/Enf\\_teo\\_des\\_reg.pdf>](http://www.sogeocol.edu.co/documentos/Enf_teo_des_reg.pdf)

# **ANEXOS**



## **Anexo 1: UBICACIÓN ESPACIAL DEL CANTÓN RIOBAMBA**

## **Anexo 2: PARROQUIAS URBANAS CANTÓN RIOBAMBA**

### **Anexo 3: MAPA BASE DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

#### **Anexo 4: DISTANCIA EUCLIDIANA DE LOS INMOBILIARIOS**

## **Anexo 5: ANALISIS DE COSTE DE INMOBILIARIOS VS PUNTOS DE INTERES**

## **Anexo 6: TABLA DE ATRIBUTOS DE INMOBILIARIOS**

## **Anexo 7: ANÁLISIS DE PROXIMIDAD POR ZONA DE INFLUENCIAS (BUFFER)**